

DISEÑO DE SNACK CÁRNICO DESHIDRATADO MEDIANTE LA COMBINACIÓN DE TRATAMIENTOS TÉRMICOS



**HERNAN STIVEN BENÍTEZ PATIÑO
2181360**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE AUTOMÁTICA Y ELECTRÓNICA
PROGRAMA MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE DESARROLLO DE PRODUCTOS
SANTIAGO DE CALI
2021**

DISEÑO DE SNACK CÁRNICO DESHIDRATADO MEDIANTE LA COMBINACIÓN DE TRATAMIENTOS TÉRMICOS



HERNAN STIVEN BENÍTEZ PATIÑO

**Proyecto de grado para optar al título de
Magíster en Ingeniería de Desarrollo de Productos**

**Director
DIANA PAOLA NAVIA PORRAS
Ingeniera Agroindustrial**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE AUTOMÁTICA Y ELECTRÓNICA
PROGRAMA MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE DESARROLLO DE PRODUCTOS
SANTIAGO DE CALI
2021**

Nota de aceptación:

Aprobado por el Comité de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad Autónoma de Occidente para optar al título de Magíster en Ingeniería de Desarrollo de Productos

JUAN CARLOS GOMEZ

Jurado

SEBASTIAN R.

Jurado

Santiago de Cali, 23 de abril de 2021

CONTENIDO

	pág.
RESUMEN	12
INTRODUCCIÓN	14
1. ANTECEDENTES	15
2. MARCO TEÓRICO	22
2.1 TECNOLOGÍA DE SECADO <i>QDS PROCESS</i>	22
2.2 TRATAMIENTOS TÉRMICOS	23
2.2.1 Frio y calor	23
2.2.2 Modificación de la cantidad de agua	24
2.3 DESHIDRATACIÓN	24
2.4 PH	25
2.5 ACTIVIDAD DE AGUA	25
2.6 ESTABILIDAD MICROBIOLÓGICA Y SENSORIAL	25
2.7 SANCK CARNICO DESHIDRATADO	26
3. IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN	28
4. OBJETIVOS	29
4.1 OBJETIVO GENERAL	29
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	29
5. ALCANCE	30

6. RESTRICCIONES	31
7. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	32
7.1 ALCANCE	32
7.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	32
7.3 ETAPAS	32
7.3.1 Brief de producto	32
7.3.2 Definición de flujograma de proceso	33
7.3.3 Formulación y balances	33
7.3.4 Ensayos en proceso de prototipo	33
7.3.5 Recolección de datos primarios	35
7.3.6 Prueba piloto	35
7.3.7 Prueba de estabilidad	35
7.3.8 Análisis de tiempos y costos	36
8. RESULTADOS	37
8.1 CONDICIONES DE OPERACIÓN DE LA ETAPA DE DESHIDRATADO CON PROCESO DE COMBINACIÓN DE TRATAMIENTOS TÉRMICOS:	41
8.2 PROTOTIPO DEL SNACK CÁRNICO (BAJO COSTO, VIDA ÚTIL, APOORTE NUTRICIONAL Y SIN REFRIGERACIÓN)	42
8.2.1 Ficha técnica	43
8.2.2 Composición nutricional:	47
8.2.2.1 Vida Útil	48
8.2.2.2 Condiciones de almacenamiento y uso previsto	49
8.2.2.3 Envase y embalaje	50
8.2.3 Determinación de materias primas	51

8.2.4 Formulación y balances	69
8.2.5 Métodos:	69
8.2.5.3 Evaluación de permanencia en vacío	73
Comportamiento de temperatura y humedad Relativa durante el tiempo de conservación del producto	74
8.2.6 Resultado final snack cárnico deshidratado L230411191	78
8.2.6.5 Requisitos legales y normas técnicas aplicables	80
8.2.6.6 Flujograma de Procesos	82
8.2.7 Procedimiento y medición	84
8.2.8 Estudios de producto cárnico procesado, cocido	85
8.2.9 Proceso de Distribución	85
8.2.10 Indicadores de Gestión	86
8.2.11 Población de Consumo	86
8.2.12 Mecanismos de Difusión	86
8.2.13 Estanterías Mixtas en Grandes Superficies	87
8.2.14 Exhibición en Tienda a Tienda	88
8.2.15 Promociones	88
8.2.16 Publicidad Televisiva	88
8.2.17 Posicionamiento Diferenciado	88
9. CONCLUSIONES	90
REFERENCIAS	92

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1 <i>Muestreo de tiempos de proceso de deshidratación Bakano enero - julio 2019</i>	16
Figura 2 Mercado mundial de alimentos por funcionalidades entre 2012 y 2016.	17
Figura 3 Mercado colombiano de alimentos entre 2012 y 2016.	18
Figura 4 Producción de derivados cárnicos (2001-2014) (miles de millones de pesos).	19
Figura 5 Evolución de la balanza comercial de derivados cárnicos (2002 – 2016) (millones de dólares).	20
Figura 6 Proceso de secado del sistema QDS Process.	23
Figura 7 Alternativa 1 proceso de deshidratación bajo método de combinación de tratamientos térmicos.	34
Figura 8 Alternativa 2 proceso de deshidratación bajo método estándar.	35
Figura 9 Hornos de cocción y deshidratado	37
Figura 10 Cuartos de deshidratación	38
Figura 11 Snack cárnico troceado por maquina tajadora	39
Figura 12 Lonchas de producto salidas de hornos de cocción	40
Figura 13 Lonchas de producto salidas de proceso de secado	40
Figura 14 Condiciones de Operación de la Etapa de Deshidrato	41
Figura 15 Empaque primario de producto terminado de pruebas	51
Figura 16 Carne de res	52
Figura 18 Carne de cerdo	54
Figura 19 Pasta de pollo	57

Figura 20 Comportamiento de la aw y de la humedad del snack cárnico deshidratado L230411191 con respecto al tiempo	72
Figura 21 Prototipo de empaque primario	73
Figura 22 Variación de la temperatura y la humedad relativa durante el tiempo del estudio	74
Figura 23 . Comportamiento de evaluación organoléptica L230411191	77
Figura 24 Flujograma	83
Figura 25 Contenido mixto de producto terminado	87
Figura 26 Prototipo de empaque para contenido mixto	89

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. <i>Cuadro Comparativo de Validación de Tiempos Promedio entre Procesos de Deshidratación</i>	42
Tabla 2. Brief de Producto	44
Tabla 3. Características técnicas de dimensiones, peso y sensoriales.	46
Tabla 4. Características fisicoquímicas y microbiológicas	47
Tabla 5. Composición nutricional de producto.	47
Tabla 6. Condiciones de vida útil de producto	49
Tabla 7. Especificaciones de empaque primario de producto	50
Tabla 8. Características sensoriales de carne de res fresca sin procesar.	53
Tabla 9. Características microbiológicas de carne de res fresca sin procesar según resolución 2690 del 2015.	53
Tabla 10. Características fisicoquímicas de carne de res fresca sin procesar.	54
Tabla 11 Características sensoriales de carne de cerdo fresca sin procesar.	55
Tabla 12 Características microbiológicas de carne de cerdo fresca sin procesar según resolución 2690 del 2015.	55
Tabla 13. Características fisicoquímicas de carne de cerdo fresca sin procesar.	56
Tabla 14. Características sensoriales de carne de pollo mecánicamente separada.	57
Tabla 15. Características microbiológicas de carne de pollo mecánicamente separada según NTC 1325.	58
Tabla 16. Características fisicoquímicas de carne de pollo mecánicamente separada.	58

Tabla 17. Características sensoriales del sabor artificial a cábano	59
Tabla 18. Características fisicoquímicas del sabor artificial a cábano	59
Tabla 19. Características microbiológicas del sabor artificial a cábano	59
Tabla 20. Características sensoriales, fisicoquímicas y microbiológicas de la dextrosa.	60
Tabla 21. Características sensoriales, fisicoquímicas y microbiológicas de la proteína de soya (emulgente).	61
Tabla 22. Características sensoriales, fisicoquímicas y microbiológicas de la paprika	63
Tabla 23. Características sensoriales, fisicoquímicas y microbiológicas de conservantes	64
Tabla 24. Características sensoriales, fisicoquímicas y microbiológicas de reguladores de acidez	65
Tabla 25. Características sensoriales y fisicoquímicas de sal	66
Tabla 26. Características sensoriales y fisicoquímicas de eritorbato de sodio	67
Tabla 27. Características sensoriales, fisicoquímicas y microbiológicas de oleorresina de pimentón	68
Tabla 28 Resultados microbiológicos durante el tiempo de estudio de estabilidad.	70
Tabla 29. Estabilidad microbiológica en tiempos de seguimiento de vida útil.	71
Tabla 30: aw y humedad del snack cárnico deshidratado L230411191 durante 150 días.	72
Tabla 31. Estudio de permanencia de vacío	74
Tabla 32. Comportamiento de Temperatura (°C) y % de Humedad Relativa	75
Tabla 33. Escala de aceptación prueba hedónica	76
Tabla 34. Comportamiento organoléptico del producto	76
Tabla 35. Análisis de varianza de los resultados organolépticos	76

Tabla 36. Resultado final de estudio de vida útil	78
Tabla 37. Declaración de componentes alergenicos en el producto terminado	79
Tabla 38. Declaración de contaminantes en producto terminado	79
Tabla 39. Requisitos microbiológicos para productos cárnicos procesados cocidos.	84
Tabla 40 Requisitos de composición y formulación para productos cárnicos cocidos. Categoría Premium.	84

RESUMEN

En el proceso tradicional de elaboración de productos cárnicos crudos curados, la etapa de secado es la de mayor duración, con tiempos entre 3 a 6 semanas, dependiendo del calibre y características de producto. En productos como las salazones cárnicas, el tiempo de secado puede variar de 3 a 24 meses o más. Durante el período de secado-maduración se produce la deshidratación del producto, junto con una serie de reacciones bioquímicas producidas por enzimas de origen endógeno y microbiano, que degradan lípidos y proteínas y contribuyen a conferir la textura y el sabor característico.

En este trabajo se evaluó el proceso de fabricación y secado de un snack cárnico embutido, mediante la combinación de tratamientos térmicos (cocción-congelación-tajado -deshidratado), con el objetivo de reducir el tiempo y costo de fabricación en un 30% y 17% respectivamente, y obtener un producto con perfil sensorial con características serranas sin incorporar microorganismos. Se estableció una formulación cárnica funcional, que aporta una cantidad de proteína beneficiosa para la ingesta diaria y cumple con los objetivos del ministerio de salud y protección social en cuanto a la reducción de sodio en Colombia, sin dejar a un lado los requerimientos en cuanto a perfiles y sabores que son tendencia en los consumidores actuales, logrando así un producto que impulsará el consumo de derivados cárnicos deshidratados en Colombia y la ampliación del portafolio de productos deshidratados de la compañía Enriko LTDA.

Palabras clave:

Carne seca, Producto cárnico, Sodio, Snack.

ABSTRACT

In the traditional process of raw beef products elaboration, the drying stage is the longest, taking between 3 and 6 weeks depending on the size and characteristics of the product. In the case of salted meat, it can vary from 3 to 24 months or more. The dehydration of the product takes place during the period of drying and maturation, along with a series of biochemical reactions produced by enzymes of endogenous and microbes, that degrade lipids and proteins and contribute to confer the texture and the distinctive flavor.

This research project evaluated the manufacturing and dying process of a raw beef product by combining the heat treatments (cooked-freeze-cut-dehydrated) with the goal of reducing the time and cost of manufacturing to a 30% and 17% for each one of them, and obtain a product with a sensory profile with mountain characteristics without the need to use microorganisms. It was established a functional meat formula which provides a beneficial protein load for daily intake that allows compliance with the objectives of the Ministry of Health and Social Protection on the reduction of sodium in Colombia without leaving aside the requirements, regarding profiles and flavors that are a trend in the current consumers, thus achieving a product that promotes the consumption of dehydrated meat derivatives in Colombia and also the expansion of the portfolio of dehydrated products of the company Enriko LTDA.

Keywords: Dried meat, meat products, sodium, snack.

INTRODUCCIÓN

El mercado latinoamericano de snacks cuenta con el 12,1% del mercado global de snacks salados, y en 2016 supuso el quinto mercado mundial. Se espera que el crecimiento sea de un 6,2% desde el año 2016 hasta el 2021, entre los países latinoamericanos con mayor potencial están Brasil, Argentina, Colombia y Chile (Industria Alimenticia, 2018).

Durante el periodo del 2001 – 2014 se experimentó en Colombia un crecimiento en el valor de la producción anual de 7,1%, mostrando así una evolución en el valor de la producción de los bienes finales de la cadena de carnes y derivados cárnicos; este incremento representó un 3,0% en promedio del total de la producción manufacturera en Colombia, donde la categoría de carnes obtuvo una participación de 69,9%, los derivados cárnicos 29,9% y los subproductos cárnicos un 0,03% (Dirección de Estudios Económicos, 2018).

Según un estudio realizado por AINIAFORWAD, en los últimos años se ha venido experimentando un fenómeno que transforma el consumo de la comida tradicional en snack, este estudio revela que el 91% de los consumidores de snack se los consumen entre horas. Esta oferta va dirigida principalmente a los Millennials, quienes son los consumidores que en la actualidad están en búsqueda de alimentación, fácil económica y saludable, estimando así un crecimiento del 2% a nivel mundial de estos productos (Jodar, 2018).

Los snacks son una categoría en desarrollo y esto hace que se generen más innovaciones, ante lo cual el futuro de este mercado es seguir creciendo a través del desarrollo de nuevos productos. Bajo este contexto, el desarrollo de productos se puede dividir en tres categorías principales: salud, sabor y variedad. La salud, donde se resalta el bienestar y el control de peso, así como ventajas nutricionales y funcionales. Los consumidores aún tienen preferencia por lo que sabe bien por encima de todo, por lo tanto, éste sigue siendo un obstáculo principal que hay que romper. El reemplazo de la comida es la tercera categoría, y se centra en la creciente demanda de rapidez y comodidad, sobre la forma de consumo de los productos. En el marco de estas tendencias, un producto diferenciador como el snack de carne puede entrar en la categoría de un snack de buen sabor, de conveniencia y saludable (Navarro, 2011).

1. ANTECEDENTES

La conservación de los alimentos ha sido uno de los enfoques de las civilizaciones que vienen desde el periodo neolítico, el secado y deshidratación de los alimentos fueron los métodos más utilizados junto a la aplicación de salmueras y sales directas que permitían inhibir el crecimiento bacteriano (Dueñas, 2014).

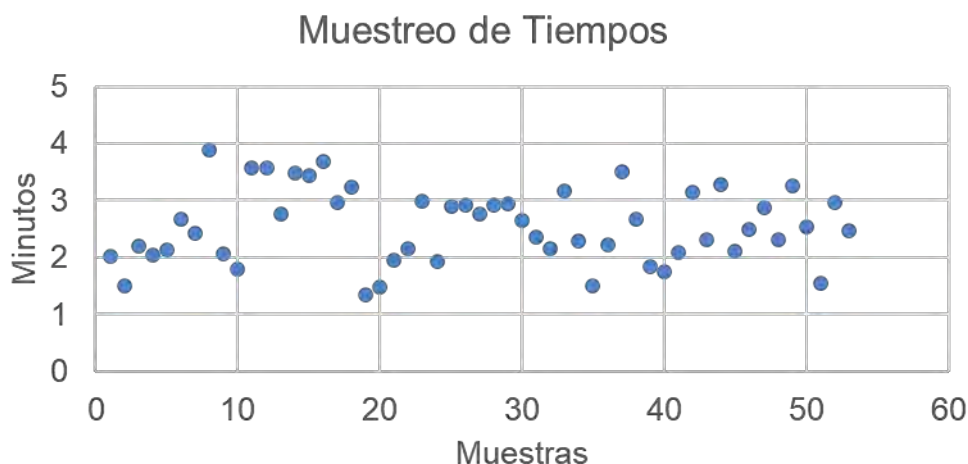
Los nativos norteamericanos preparaban *penmican* secando al sol tiras de carne de búfalo, ciervo y alce, para luego trozarlas en pedazos y agregarles grasa derretida y, en algunos casos, frutas secas. Los incas consumían carne llamada charque o charqui, éstas eran obtenidas en tiras de las sobras de la carne que secaban y salaban al sol, el origen de su denominación en inglés, *jerky*. El *dried beef* es un producto de forma delgada y rectangular vendido tradicionalmente como carne de vacuno seca, se prepara con un adobo seco o líquido, en ambos la carne puede estar magra laminada de forma fina y luego curada, donde la aplicación del adobo debe realizarse en repetidas ocasiones durante varios días, adicional es marinada en agua con sal como también en una mezcla seca de azúcar y sal. Posterior a su proceso de marinado la carne era colgada a secar y ahumada o viceversa (Navarro, 2011).

Las industrias han venido desarrollando a través del tiempo, métodos de secado y conservación de carne por mecanismos convencionales o tecnificados; desde los tratamientos térmicos intensos, acidificación, deshidratación, hasta conservación y secado químico. En la actualidad existen otras técnicas como el secado mediante vacío, aplicación directa de corrientes de aire con humedad relativa controlada y técnicas más agresivas como la irradiación, pasteurización y esterilización (Leon, 2017).

En el 2014 la empresa colombiana Carnes Frías Enriko ubicada en el departamento del Valle del Cauca inició la fabricación y comercialización del primer snack cárnico de su portafolio, éste se diseñó bajo un estándar de proceso donde se utiliza una formulación cárnica ajustada a un perfil de sabor, color, textura y propiedades fisicoquímicas definidas inicialmente, que promueven la conservación y apariencia del producto. Para la obtención del snack, se inicia con una deshidratación desde la cocción y posteriormente se utiliza el secado con aire y extracción de calor por medio de equipos industriales automatizados. Con el objetivo de conocer datos en la industria cárnica de procesos industrializados de deshidratación, Enriko siendo pionero en la implementación de estos, registraron tiempos de deshidratación por lote de 70 horas, un promedio de 2.5 minutos por kg de producto deshidratado, con tiempo máximo de 3.8 minutos por kg y mínimo 1.3 minutos por kg (Figura 1).

Figura 1

Muestreo de tiempos de proceso de deshidratación Bakano enero - julio 2019



Nota. Tomado de “Informe de tiempos y costos Bakano deshidratado”, por A, Rengifo, 2019.

El proceso diseñado por Enriko genera mermas importantes al producto después de finalizada la etapa de secado, estas se generan por la liberación de agua y reducción de la actividad de agua. Durante el año 2018 el proceso productivo registró pérdidas de peso en masa durante el proceso de deshidratación de 45,1% en promedio, de 60.942 kg de producto en proceso ingresado; en lo corrido del 2019 hasta el mes de julio se registraron en promedio de 49,7% de 35.262 kg ingresados a proceso de deshidratación.

En años recientes, los regímenes alimentarios basados en alimentos con más contenido de proteínas, menos azúcares y grasas han dado popularidad a los snacks de carne seca (conocidos popularmente en inglés como *jerky*), motivo por el que los fabricantes han reducido los niveles de sal y grasa en sus productos, para impulsarlos como un alimento saludable y práctico. En un 14% desde el 2012 se ha aumentado el consumo de snacks de carne seca, superando el crecimiento de otros snacks salados, según los datos de la consultora NPD Group las ventas en agosto del 2016 alcanzaron ventas de USD1.500 millones (Procomer, 2016).

El mercado mundial de alimentos fue de USD 2.000 millones en el año 2016, de los cuales, USD 426.000 millones corresponden al 21% y pertenecen al segmento de alimentos de salud y bienestar. La primera posición la ocupan los alimentos dirigidos al bienestar general, registrando ventas de USD 368.000 millones correspondientes al 52% respecto al resto de alimentos (Figura 2). Se registra una reducción en la participación en el mercado de productos que son dirigidos al control y reducción de peso, con 128.000 millones en ventas correspondiente al 18%. En un tercer lugar están los productos para la salud digestiva, con USD 66.000 millones correspondientes al 9% (Mary Luz Catrillón / Corporación Biointropic, 2018).

Figura 2

Mercado mundial de alimentos por funcionalidades entre 2012 y 2016.

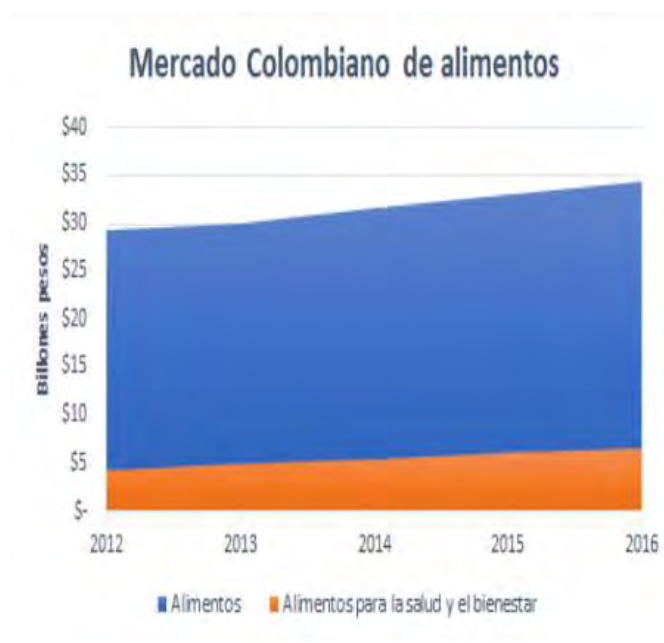


Nota. Tomado de "Departamento Nacional de Planeación", por M. Castrillón. https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/ejes-tematicos/Bioeconomia/Informe%20ANEXO%20_An%C3%A1lisis%20sector%20alimentos%20y%20bebidas.pdf.

En Colombia los alimentos destinados para la salud y bienestar registraron ventas de COP 6.5 billones correspondientes al 19% de los COP 34 billones en ventas del mercado colombiano (Gráfico 3), esta categoría registró un crecimiento anual del 12% en los últimos cinco años (Mary Luz Catrillón / Corporación Biointropic, 2018).

Figura 3

Mercado colombiano de alimentos entre 2012 y 2016.



Nota. Tomado de “Departamento Nacional de Planeación”, por M. Castrillón. https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/ejes-tematicos/Bioeconomia/Informe%202/ANEXO%202_An%C3%A1lisis%20sector%20alimentos%20y%20bebidas.pdf.

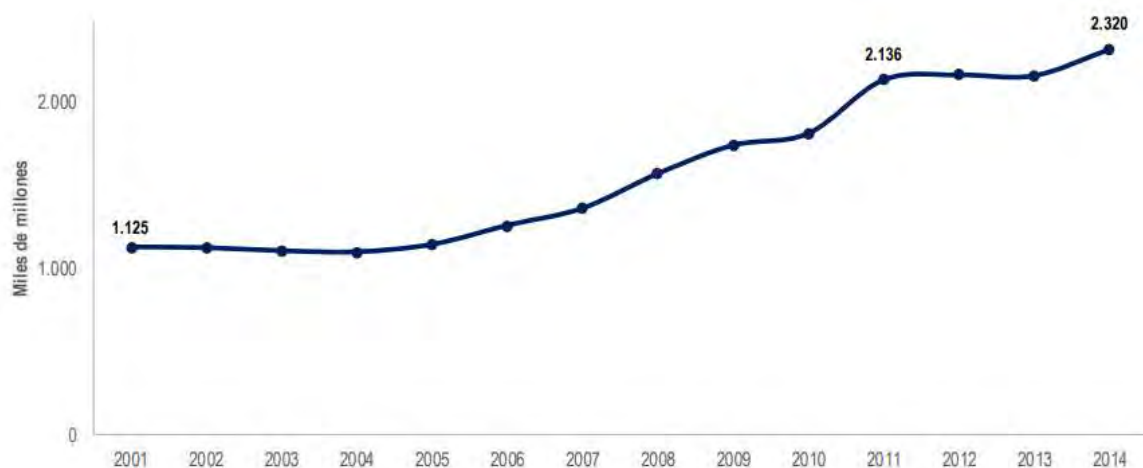
Las materias primas que son utilizadas para producir alimentos en el sector de derivados cárnicos han disminuido sus costos asociados en comparación con años anteriores, logrando así ahorros significativos y un incentivo para nuevos consumidores que no han probado anteriormente el producto. Una bolsa de carne seca de 2,5 onzas puede estar a un precio aproximado que va entre USD \$4 y \$8 en la categoría de productos premium (Central America Data.Com, 2016).

En el 2001 el valor de la producción en términos reales de la totalidad de derivados cárnicos pasó de \$1,1 billones a 2,3 billones en 2014, con un crecimiento promedio

anual de 5,4% (Gráfico 4). La mayor participación en este grupo es de los embutidos con un porcentaje promedio anual de 62,9% y una tasa de crecimiento de 5,0%. Con una participación promedio anual del 44,9% las salchichas tienen un mayor peso dentro de la producción de este eslabón, seguida del salchichón (23,8%). El eslabón de carnes frías tuvo una participación promedio de 37,1% y de los productos pertenecientes a este eslabón con mayor participación fueron el jamón (34,9%), mortadela (20,9%), carnes frías preparadas no embutidas (20,8%) y carnes en conserva envasadas (10,6%) (Dirección de Estudios Económicos, 2018).

Figura 4

Producción de derivados cárnicos (2001-2014) (miles de millones de pesos).



Las cifras en términos reales fueron deflactadas con el IPP industrial (Dic 2015=100)

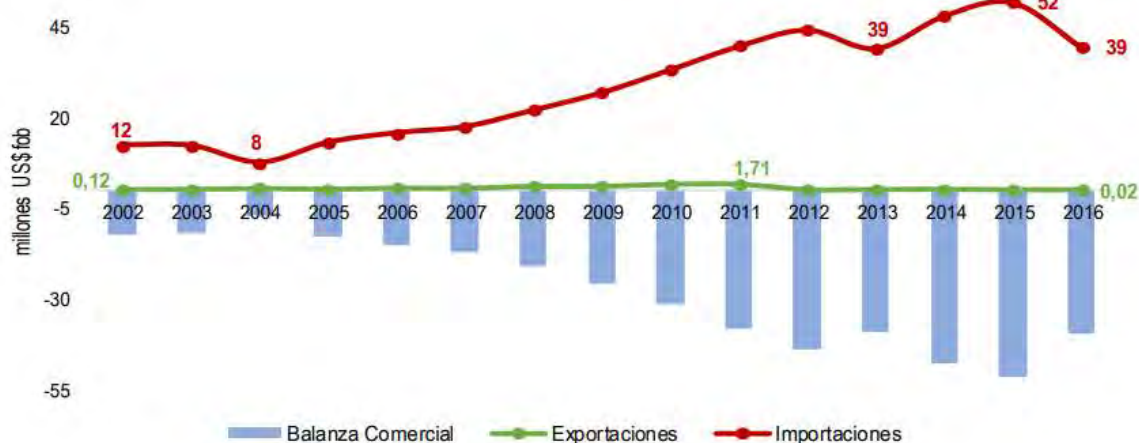
Nota. Tomado de “Departamento Nacional de Planeación”, por V. Nieto. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Estudios%20Econmicos/471.pdf>.

Los derivados cárnicos alcanzaron el mayor valor en 2015 con una balanza comercial deficitaria del -US\$ 51,9 millones (Gráfico 5). Con un crecimiento en tasa negativa anual promedio de 10,5% y las exportaciones tuvieron un valor promedio de US\$520.229. El 77,2% de las exportaciones en promedio son explicadas por el eslabón final de carnes frías y el 22,8% restante por el eslabón de embutidos. Las importaciones tuvieron un valor promedio de US\$28,2 millones, creciendo así con una tasa de 8,0% en promedio. En cambio, las carnes frías tuvieron una estructura más concentrada donde sus importaciones registraron una participación promedio

anual de 93,9% y los embutidos 6,1%. El déficit en la balanza comercial del grupo derivados cárnicos se debe principalmente al flujo comercial del eslabón de carnes frías (Dirección de Estudios Económicos, 2018).

Figura 5

Evolución de la balanza comercial de derivados cárnicos (2002 – 2016) (millones de dólares).



Nota. Tomado de “Departamento Nacional de Planeación”, por V. Nieto. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Estudios%20Economicos/471.pdf>.

Las carnes procesadas o empacadas en los últimos cinco años vienen presentando un alza en sus datos de consumo, incluyendo las carnes rojas, de cerdo y aves. Las cifras de Euromonitor internacional, muestran que el consumo en Colombia ha crecido 20,7%, ya que en el 2011 se registró un consumo de 71,1 toneladas y en el 2016 se consumieron 85,9 toneladas. Esta categoría pasó de US\$468,7 millones en ventas a US\$633,5 millones en el mismo periodo de tiempo en el mercado colombiano. A pesar de las alertas y comunicados de la Organización Mundial de la Salud, OMS, sobre el consumo de carne roja y procesada, ésta registra un auge según lo indica los datos de Euromonitor internacional (Editor Alimentos, 2017).

Las nuevas tendencias y prácticas de alimentación están encaminadas a la popularidad de las dietas bajas en carbohidratos y sin grasas, lo cual ha hecho que las ventas de snacks de carne registren incrementos; en la actualidad estos productos tienen un marketing enfocado en la innovación que vinculan la variedad

de sabores, dietas bajas y practicidad. Desde un principio la carne seca ha sido valorada por ser práctica para su consumo y nutritiva (alta en proteínas), las nuevas tendencias incluyen el uso de pollo, cerdo y pavo; opciones libres de gluten, empaques de bajo impacto ambiental, libres de glutamato monosódico (GMS) y bajos en sodio (Navarro, 2011).

2. MARCO TEÓRICO

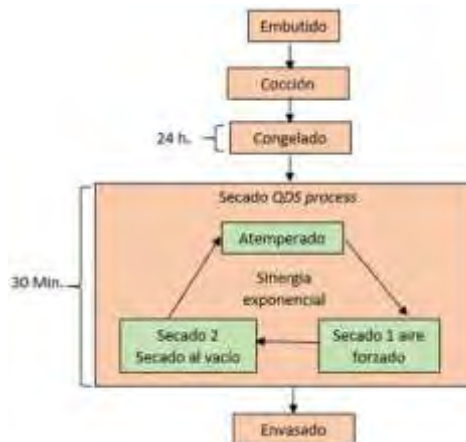
2.1 TECNOLOGÍA DE SECADO *QDS PROCESS*

Es un método acelerado creado en 2005 por la empresa IRTA, el cual consigue en menos tiempo un producto ya loncheado, seco y madurado; este método permite que el producto pierda agua de forma rápida y homogénea, ya que se somete a un secado a vacío y presión. El agua se congela en el producto y posterior éste se somete a un pequeño golpe de calor donde se produce la transformación de hielo a vapor. Este proceso conjuga tres etapas aplicando el método de sinergia exponencial (Figura 6), que inicia desde la etapa de atemperado y presecado, luego un secado al vacío y finaliza con un tratamiento de aire con filtro HEPA; reduciendo así los tiempos de deshidratación tradicionales de manera considerable (Eurocarne, 2007).

El proceso acelerado de secado y maduración se inicia cuando el producto se congela para facilitar el corte a un grosor de 1 a 2 mm. Después de eso, el secado parcial de tales rebanadas se lleva a cabo aplicando presiones de 0,1 a 10 mbar y manteniendo el producto a una temperatura de aproximadamente 20 ° C. El tiempo de secado depende del grado de humedad que se defina para el producto, generalmente va del 10 al 40% de reducción de peso antes de que tenga lugar el proceso de secado. Después de terminar el proceso de secado, las rodajas se moldean cuando es necesario y se empaquetan, ya sea en vacío o en atmósfera protegida. El producto envasado se mantiene a temperaturas de 3 ° a 20 °, durante un período de tiempo inferior a 48 horas (España Patente nº WO2005092109, 2005).

Figura 6

Proceso de secado del sistema QDS Process.



Nota. Tomado de “El Blog de Bertus”, por Bertus. <http://www.esbertus.com/blog/2011/10/05/qds-technology-reduciendo-el-tiempo-de-secado-de-los-embutidos-de-8-semanas-a-24-horas/>.

2.2 TRATAMIENTOS TÉRMICOS

Son procesos realizados con el fin de efectuar cambios estructurales en una materia y a la vez modificar sus propiedades, basadas en su conformación o uso final; este proceso inicia en calentamiento o elevación de temperatura de forma uniforme, posteriormente en el sostenimiento de temperatura de forma continua durante un tiempo específico y finaliza con un enfriamiento controlado según el tratamiento anterior realizado (Escuela Colombiana de Ingeniería, 2008).

2.2.1 Frio y calor

El frio y calor como mecanismos de conservación de los alimentos, pueden exponerse de forma sintética como tratamientos térmicos más generales. En el mecanismo de frio se utilizan refrigeración y congelación, y en calor pueden ser utilizados el escaldado, pasteurización, esterilización y mecanismos de modificación de la cantidad de agua como deshidratación por desecación en aire caliente (Julianera, 2012).

2.2.2 Modificación de la cantidad de agua

La reducción o modificación de cantidad de agua es una forma de estabilización del alimento frente a la actividad nociva de enzimas y microorganismos; los métodos se dividen en desecación que disminuye la cantidad de agua hasta equilibrarla con la del ambiente y deshidratación cuando se elimina casi en su totalidad. De esta forma y ligada a los avances de la ingeniería se introdujeron modificaciones al combinar los tratamientos térmicos con otros procedimientos de conservación, que permiten la eliminación y reducción de agua con fines de conservación y características especiales deseadas (Julianera, 2012).

La eliminación de agua está basada en condiciones externas como: temperatura, humedad, flujo de aire y tamaño del alimento; dichas condiciones son importantes al inicio del proceso de deshidratación, ya que aquí empieza a migrar agua del interior del producto hacia la superficie de este. Depende del tipo de alimento, cada uno suele comportarse de diferente manera presentando cambios como encogimiento y excesiva evaporación, la humedad inicia a migrar desde el interior hacia la superficie del alimento (Rios, 2019).

Los movimientos de humedad al interior del alimento es una función de naturaleza física los factores que afectan a este fenómeno son: temperatura y el contenido de humedad del producto a deshidratar. Estos factores son cruciales, ya que estos determinaran la velocidad de la deshidratación del alimento. La transferencia de calor se realiza penetrando el calor a través de la masa del alimento, la gradiente de temperatura se da en el interior del alimento, mientras la evaporación de agua se da en la superficie del alimento (Reyes, 2013).

La eliminación de agua está basada en condiciones externas como temperatura, humedad, flujo de aire y tamaño del alimento; dichas condiciones son importantes al inicio del proceso de deshidratación, ya que es el inicio de migración de agua del interior del producto hacia la superficie de este (Michelis, 2015).

2.3 DESHIDRATACIÓN

Consiste en la extracción de agua contenida en un alimento, su propósito es reducir la actividad de agua y alargar la vida útil de anaquel de los alimentos, esto inhibe el crecimiento microbiológico. Este implica el uso de del calor y extracción simultánea de humedad en los alimentos, donde se pueden cambiar las características organolépticas y alcanzar ciertas características deseadas (Kequing, 2004).

En el proceso de deshidratación intervienen dos procesos que ocurren simultáneamente, la transferencia de energía de los alrededores para evaporar la humedad del alimento y la transferencia de humedad hacia la superficie del alimento. La deshidratación está determinada por la velocidad a la que ocurren los procesos antes mencionados; consiste en realizar una transferencia de energía en forma de calor de los alrededores hacia el sólido húmedo, ya sea por convección, conducción o radiación, la transferencia de calor al alimento por convección se genera desde el aire de secado hasta la superficie del alimento y por conducción desde la superficie del alimento hacia el interior (ÇENGEL, 2011).

2.4 PH

Medida de la acidez o de alcalinidad de una sustancia por lo general en estado líquido, por medio de una escala que va desde ácidos a bases se concentran los iones de hidrógeno e indican su concentración en un valor numérico; los números de a partir del 0 al 7 en la escala indican las soluciones ácidas, y 7 a 14 indican soluciones alcalinas, es decir que según su concentración o cercanía a sus niveles mínimos o máximos se determina si una sustancia es ácida o alcalina. El químico danés Sorensen en 1909 definió el potencial de hidrógeno (pH) como el logaritmo negativo de la concentración molar de los iones de hidrógeno (Ramirez, 2012).

2.5 ACTIVIDAD DE AGUA

La actividad de agua es la cantidad de agua que está disponible o libre en un alimento, con el fin de realizar diferentes reacciones químicas en consecuencia influye en el crecimiento de microorganismos y la alterabilidad de un alimento. La actividad de agua tiene un valor máximo de 1.0 y un valor mínimo de 0.0, entre más bajo sea el resultado más conservación podrá tener un alimento; esta herramienta es muy importante en la predicción de la estabilidad de los alimentos durante su ciclo de vida útil, ya que se relaciona con su estabilidad microbiológica y aspectos asociados como características organolépticas de textura y aspecto (Arevalo, 2017).

2.6 ESTABILIDAD MICROBIOLÓGICA Y SENSORIAL

La seguridad alimentaria es regulada y normalizada por una serie de organizaciones gubernamentales o privadas, que establecen parámetros de control microbiológico que garantizan la estabilidad de los productos y la integridad de cada consumidor. Los parámetros definidos para las carnes procesadas se centran en el recuento de *Escherichia coli*, *Escherichia coli* O157:H7 de manera cuantitativa e identificación de *Salmonella* de manera cualitativa, parámetros adicionales como *Clostridium*

sulfito reductor que establecen internamente cada planta de proceso según sus condiciones operativas. Algunas plantas también ejercen control de *Listeria monocytogenes*, como parámetro de control debido a que es una posible fuente de contaminación proveniente de la producción primaria (Ministerio de salud y protección social, 2014).

Los factores que influyen en el crecimiento de microorganismos presentes en un alimento van desde los extrínsecos(temperatura, tiempo, ambiente de envasado), implícitos (velocidad específica de crecimiento, sinergismo, antagonismo), intrínsecos (actividad de agua, pH, nutrientes, estructura, humedad, antimicrobianos naturales) hasta los tratamientos (térmicos, irradiación, aditivos) tecnológicos que determinan la inocuidad de un alimento durante su vida de anaquel (Carrillo Inungaray y Reyes Munguía, 2013).

Las técnicas de evaluación sensorial son determinantes para definir la vida útil de los alimentos, esta disciplina científica permite evaluar propiedades organolépticas a través del uso de una o más sentidos humanos (la vista, el olfato, el gusto, el tacto, y el oído); se realiza por medio de pruebas para obtener un resultado enfocado en estabilidad y sostenimiento de las características técnicas durante toda su vida útil. Los métodos de pruebas analíticas determinan diferencias perceptibles detallados de forma descriptivas con un nivel óptimo de agudeza sensorial, las pruebas hedónicas determinan el grado de gusto o satisfacción (Carrillo Inungaray & Reyes Munguía, 2013).

2.7 SANCK CARNICO DESHIDRATADO

Producto elaborado con carnes procedentes de los cuartos traseros o delanteros de las especies animales autorizadas para el consumo humano, que han sido cortadas en capas, sometidas a un proceso de salazón y posteriormente a un proceso de secado durante un tiempo suficiente; este producto podrá ser elaborado a partir de piezas enteras, deshuesadas o troceadas (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013).

Los snacks cárnicos deshidratados son consumidos para satisfacer el hambre temporal, proporcionar una mínima cantidad de energía para el cuerpo o simplemente por gusto; se puede ingerir por fuera de las comidas habituales aceptadas culturalmente como las comidas principales (desayuno, almuerzo, merienda y cena), tiene un inicio marcado como un esquema de consumo urbano, es una quinta comida, siendo independiente de la edad, género, grupo social o región. Existen varios tipos de snacks cárnicos deshidratados en la actualidad que varían en formas, sabores y métodos de secado, dentro de estas variedades se

encuentran carne seca en trozos, tiras, barras y molida, secadas altas y bajas temperatura o temperatura ambiente (Colmenares, 2021).

3. IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación tiene como propósito brindar alternativas de ampliación de portafolio de deshidratados a Enriko LTDA, el modelo de gestión de esta empresa vallecaucana se enfoca en la innovación en productos y penetración en nuevos mercados; en el marco de esta estrategia se tiene hoy solo un producto en la línea de deshidratados llamado *Bakano*. Este producto en su lanzamiento en el 2014 arrojó resultados positivos en la aceptación de los consumidores, sin embargo, actualmente la participación en el mercado ha venido en decrecimiento.

La participación del *Bakano* en ventas totales de la compañía registró 8,8% en el 2015 año de lanzamiento, en el 2016 la participación fue de 6,5% y en el 2017 fue de 6,1%, perdiendo así progresivamente espacio tanto en el mercado como en las ventas totales de la compañía. Los análisis internos evidencian que esto se debe a factores relacionados con los canales comerciales, alcance de la distribución y principalmente que no se tiene variedad de productos deshidratados, limitando las alternativas que se ofrece al consumidor el cual requiere opciones ajustadas a las tendencias de consumo actual; sumándole costos de producción que se elevan por los tiempos prolongados de deshidratación usando el método tradicional de extracción y ventilación de aire que superan las 70 horas, este tiempo prolongado se trasmite al precio final de venta al público, reduciendo así la opción de compra al tener opciones de snacks más económicos.

En el portafolio de Alimentos Enriko se requiere un producto que permita generar recordación en el consumidor por sus características nutricionales, funcionales, bajo precio y de fácil consumo; anexándole “*claims*” como bajo en sodio, bajo en grasa, alto contenido de proteína, sabores autóctonos de la región y sabores líderes en el mercado que amplíen el portafolio de alternativas de productos deshidratados.

El desarrollo se realizó con tecnología disponible en la nueva planta de producción de Alimentos Enriko SAS, la cual está catalogada como una de las mejores plantas de procesamiento de cárnicos del país, el aprovechamiento al máximo de las instalaciones permitió la aplicación del método de combinación de tratamientos térmicos, permitiendo así, que el tiempo de deshidratación se redujera un 30% al igual que sus costos de producción.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

- Diseñar un snack cárnico deshidratado aplicando una combinación de tratamientos térmicos.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar las condiciones de operación en la combinación de los tratamientos térmicos para la obtención de un snack cárnico.
- Desarrollar un prototipo del snack cárnico teniendo en cuenta las restricciones de: bajo costo, vida útil mayor a 90 días, sin requerimiento de refrigeración, y aporte nutricional del 10% de la proteína de ingesta diaria.
- Evaluar las propiedades y condiciones de producción del prototipo del snack cárnico para su puesta en marcha comercial.

5. ALCANCE

El proyecto tiene como alcance el desarrollo y evaluación del prototipo para su puesta en marcha comercial.

6. RESTRICCIONES

- Disponibilidad de quipos para ensayos en proceso en planta de producción de Alimentos Enriko SAS.
- Las disponibilidades de los recursos para materias primas cárnicas dependen de la aprobación por dirección de operaciones de Alimentos Enriko SAS.
- Muestras sin valor comercial de materias primas no cárnicas por parte de proveedores no fidelizados.
- Tiempo de fabricación menor al 30% en referencia al tiempo de producción del *Bakano*.
- Vida útil mayor a 90 días sin refrigerar.
- 887 mg de sodio por cada 100g de producto, de acuerdo con los parámetros fijados por el Ministerio de Salud y Protección Social en la primera etapa del proyecto general para la reducción de sodio en Colombia.
- Costo de fabricación con una reducción de precio final del 17% en comparación al precio actual del *Bakano* por el mismo peso vendido.

7. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación se desarrolló con un enfoque cuantitativo cuasi – experimental, basándose en el conjunto de estándares operativos ya definidos en Alimentos Enriko SAS para el proceso de deshidratados y la interrelación de la metodología de combinación de tratamientos térmicos.

7.1 ALCANCE

El alcance de esta investigación es descriptivo, en la actualidad existen procesos e información local y nacional que soportan la metodología de combinación de procesos térmicos en productos cárnicos deshidratados como lo es la tecnología de secado *QDS Process* (Ilustración 1); permitiendo definir nuevas exploraciones en las alternativas de tratamientos térmicos durante la aplicación de estas, y que posibilita evolucionar más en el campo.

7.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población está constituida principalmente por la línea de producción de deshidratados de la empresa Alimentos Enriko, distribuida en un lote mensual de 450 kg, donde se realizará toma de datos y muestras para análisis a la cantidad requerida.

7.3 ETAPAS

7.3.1 Brief de producto

Se presentó al departamento de innovación y desarrollo la propuesta de investigación, donde el equipo determinó la estructura del brief, evaluando las fortalezas y debilidades del producto en el mercado, definiendo el nicho de participación, análisis de la eficiencia y efectividad del producto y las tendencias del mercado. El brief está conformado por los siguientes aspectos:

- Descripción del proyecto: se realizó la presentación del proyecto y cuál es el perfil del producto que se busca en términos de características sensoriales, precio objetivo, presentación y embalaje.

- **Objetivo:** Proponer una estrategia de marketing para la posición del producto, partiendo de las estrategias actualmente aplicadas en la empresa Alimentos Enriko.
- **Aspectos relevantes:** Conforme a los resultados del target, las tendencias de consumo actual y las restricciones legales se resaltarán los aspectos o plus del producto que se llevarán al perfil final del producto.
- **Estilo y tono:** Conforme a los aspectos fijados al inicio del brief se determina el perfil visual a obtener conforme a sus características sensoriales.
- **Duración de comunicación del proyecto:** definir los tiempos de vigencia de las actividades iniciales y las de proceso de desarrollo conforme al cronograma de desarrollo de productos establecido por la compañía.
- **Presupuesto:** establecer los recursos financieros con los que se cuenta.

7.3.2 Definición de flujograma de proceso

Definir la distribución sistemática del proceso productivo, donde se debe determinar actividades de proceso, distribución de puestos de trabajo, equipos, frecuencias y tiempos, variables de control y condiciones de operación para la combinación de los tratamientos térmicos bajo el modelo de estándar operativo.

7.3.3 Formulación y balances

Diseño de fórmula para determinar las cantidades de cada materia prima e insumo a utilizar en el proceso, que permita ajustarse a los requerimientos y restricciones iniciales, con el objetivo de garantizar la funcionalidad técnica de cada componente, funcionalidad en cada proceso, rendimiento de producto y vida útil esperada.

7.3.4 Ensayos en proceso de prototipo

Ejecución del primer ensayo en proceso conforme a la disponibilidad de equipos y utensilios, donde finalizando las etapas de deshidratado y panel sensorial se pueda validar si el prototipo realizado está conforme a los requerimientos iniciales, de ser así se procede a realizar explosión de materiales y solicitud formal al proceso para realizar el ensayo a encala según la capacidad mínima de los equipos; de lo

contrario se realiza nuevamente los ensayos de prototipo hasta que se obtengan los resultados esperados, ajustando proceso, formulación y materias primas.

Todas las etapas productivas antes de la cocción fueron estándar, posterior se aplicaron 2 alternativas de proceso para ensayos en prototipo, la alternativa 1 (Figura 7) se enfocó en aplicar la combinación de tratamiento térmicos donde se sincronizan las etapas de cocción, enfriamiento, congelación y deshidratación reduciendo los tiempos de espera entre etapas y durante ellas.

Figura 7

Alternativa 1 proceso de deshidratación bajo método de combinación de tratamientos térmicos.



La alternativa 2 (Figura 8) planteó tener un proceso de deshidratación que inició desde la salida de cocción, luego enfriamiento en túnel y posteriormente ingreso a cuartos de deshidratación, este proceso ya está estandarizado en Alimentos Enriko, por lo tanto, permitió obtener datos comparativos entre ambas alternativas.

Figura 8

Alternativa 2 proceso de deshidratación bajo método estándar.



7.3.5 Recolección de datos primarios

Se revisó y analizó los resultados del lote piloto con el fin de determinar si se debían generar mejoras en proceso y /o fórmula; adicional se generó un informe el cual contenía resultados sensoriales (color, olor, sabor, textura, etc.), funcionabilidad, posterior revisión por parte del comité de innovación, se determinó la continuidad del proyecto o repetir lote piloto.

7.3.6 Prueba piloto

El bache piloto fue mínimo de 200 kg sin ser un lote industrial de línea, con el fin de replicar los resultados obtenidos en el ensayo de prototipo y después del análisis de los resultados primarios.

7.3.7 Prueba de estabilidad

Se realizó un estudio de estabilidad con el fin de determinar la vida útil del producto, determinando tiempos de medición, tipo de análisis a realizar, condiciones de estabilidad, tiempos de cambios organolépticos y análisis final de curva de crecimiento microbiano. Se empleó el siguiente protocolo:

- Toma de muestras iniciales (muestras de análisis microbiológico, muestras de análisis fisicoquímicos y muestras de análisis organolépticos al finalizar su proceso de empaque y codificación)
- Seguimiento organoléptico: 1 vez al mes.
- Seguimiento microbiológico: 21 vez en el mes
- Seguimiento fisicoquímico: 1 vez
- Tabulación de resultados
- Análisis de datos

Estas pruebas se ejecutaron durante todo su proceso bajo las condiciones requeridas del producto (sin refrigeración).

7.3.8 Análisis de tiempos y costos

Conforme a los resultados del primer ensayo y lote piloto se realizó seguimiento y toma de datos para determinar costos y tiempos en proceso, donde se recolectaron:

- Los tiempos aplicados en el proceso térmico fueron definidos a partir del flujograma de procesos y objetivo del proyecto en cuestión de la combinación de los procesos térmicos en la búsqueda del snack; los mecanismos de medición de las estaciones de trabajo dependen de la descripción y método de trabajo de cada estación, éstas se determinan de acuerdo con la funcionalidad y objetivo de proceso que se busque.

8. RESULTADOS

Alimentos Enriko cuenta con la siguiente línea de maquinaria para la combinación de tratamiento térmico en la obtención de un Snack Cárnico:

Figura 9

Hornos de cocción y deshidratado



En esta primera etapa el material primario es sometido a cocción para la curación del mismo, por lo que se genera la principal transformación del contenido cárnico. De esta forma, se inserta aire caliente y vapor. El tiempo y la temperatura del horneado, así como la humedad relativa del aire existente dentro del horno, son factores que deben ser cuidadosamente vigilados, para que esta etapa del proceso de elaboración se realice exitosamente (Rodríguez, 2012).

Figura 10

Cuartos de deshidratación



La deshidratación de las carnes dentro del proceso de fabricación de alimentos cárnicos es generada mediante ráfagas de aire que deshidratan el producto, lo anterior es aplicado para la conservación y consistencia del producto, logrando una mayor duración. Dicho proceso de secado es aplicado normalmente en la producción de Snacks en beneficio de la preservación de sus componentes, logrando temperaturas estables, bajo niveles de humedad, alcanzando una textura y tamaño adecuado, así mismo, aspecto de curado, principal característica de los snacks cárnicos. (Sanz, Castells, Freixanet, y Lagares, 2015)

En contraposición e innovación, el snack cárnico prototipo L230411191 cuenta con características especiales, generado por la exposición del producto a cambios de temperatura que logran un mayor rendimiento en su estructura, puesto que, tradicionalmente el tiempo de secado o deshidratación implica la exposición del producto en el cuarto por un periodo de 5 días; en el snack propuesto el tiempo de duración es reducido a un día, siendo los pasos siguientes la exposición a hornos y congelamiento. En una comparación estándar operacional como lo expone la Tabla 1, revela el rendimiento del snack, siendo la deshidratación uno de los pasos suprimidos a partir de la combinación de tratamientos térmicos, lo que genera un rendimiento en el tiempo de producción del 76%.

Figura 11

Snack cárnico troceado por maquina tajadora



El curado loncheado es aplicado en función de la mejora del rendimiento en el proceso de secado, consecuente a su dimensión, facilita un rápido secado, logrando un curado y fermentado desde un solo proceso, gracias a una mayor superficie de secado por unidad de masa, en comparación al secado de barras de manera tradicional. (Sanz, Castells, Freixanet, & Lagares, 2015). Lo anterior, surge como estrategia para la producción del snack y su rendimiento en comparación a la oferta actual del mercado, teniendo en cuenta la meta de producción, sobre un snack capaz de reducir los tiempos de producción habituales con una vida útil superior a los 90 días.

Figura 12

Lonchas de producto salidas de hornos de cocción



El loncheado del snack, permite la uniformidad del tamaño de los trozos, el reparto del producto, la nitidez del corte orienta acerca del cuidado o nivel tecnológico del proceso de fabricación. (Hebbel, 1984). Este loncheado del material, hace parte del rasgo característico del producto, reconociendo un actual snack cárnico (Bakano) producido en la empresa Alimentos Enriko.

Figura 13

Lonchas de producto salidas de proceso de secado



Por lo anterior, es necesario contar con las herramientas técnicas y tecnológicas para la aplicación de la combinación de tratamiento térmicos, en búsqueda de un producto consistente, con un tiempo de producción menor; esto permite, la consistencia buscada en el producto, restringiendo la posibilidad que se contamine. Es así que, el secado de las lonchas cumple dentro del proceso de producción, su estabilización y mejora en el empaque; posteriormente, la congelación del producto. Finalmente se puede cortar para darle la forma y el tamaño deseados. (Sanz, Castells, Freixanet, & Lagares, 2015)

8.1 CONDICIONES DE OPERACIÓN DE LA ETAPA DE DESHIDRATADO CON PROCESO DE COMBINACIÓN DE TRATAMIENTOS TÉRMICOS:

Dentro del proceso de producción del Snack prototipo L230411191, se realiza el embutido de 16.1 kg de masa de Bakano, con un diámetro de 48mm en celulosa pelable; se ingresó al proceso de cocción bajo el programa de hornos Vemag C7-100. Con temperatura interna de 75°C y a su vez se prolonga tiempo de cocción a 30 min. Finalizando el proceso inicial de cocción se ingresa el producto a cuartos de congelación durante 12 horas. Posteriormente se tajó por el equipo Trieff 660, con un espesor de 1.5 mm y se acomodó en bandejas para ingresar al horno con un proceso de secado intensivo de 3 horas a 80°C. Pasado el tiempo de secado en el horno se destina a empacar el producto en bolsas de 30g a temperatura ambiente.

Lo anterior se encuentra expresado en la figura 14:

Figura 14

Condiciones de Operación de la Etapa de Deshidrato



Adicionalmente, la Tabla 1, contempla los valores obtenidos dentro de un cuadro comparativo, referente a los tiempos promedio entre proceso de deshidratación del snack cárnico prototipo L230411191, donde la variable de tiempo es el principal valor de análisis, considerando dentro de cada etapa de producción, un estándar superior a los snacks tradicionales, evidenciando una mayor productividad y reducción de gastos operativos en su creación.

Tabla 1.

Cuadro Comparativo de Validación de Tiempos Promedio entre Procesos de Deshidratación

Comparación de estándar operacional vs resultados de validación de la combinación de tratamientos térmicos.		Etapa							Tiempo Total	% Reducción de tiempo
		Cocción	Túnel de enfriamiento	Congelación	Cuartos de deshidratación	Tajado	Secado intensivo	Empaque		
Estándar operación actual para procesos de deshidratación	Tiempo: Minutos	60	40	N/A	3960	50	N/A	40	4150	- 76 %
	Temperatura Especificación	75° C	25° C	N/A	18°c	25° C	N/A	25 °C		
Resultados de combinación de tratamientos térmicos	Tiempo: Minutos en promedio	30	N/A	720	N/A	20	180	60	1010	
	Temperatura en promedio	75° C	N/A	-15	N/A	-7	80° C	25 °C		

8.2 PROTOTIPO DEL SNACK CÁRNICO (BAJO COSTO, VIDA ÚTIL, APOORTE NUTRICIONAL Y SIN REFRIGERACIÓN)

El interés actual por los alimentos funcionales puede decirse que se inicia bajo la premisa de satisfacer la necesidad alimenticia, dentro de una pequeña brecha de tiempo, logrando un mayor rendimiento desde la productividad y expansión del producto. Adicionalmente, por alimento funcional se define como cualquier alimento que puede suministrar algún beneficio para la salud, aparte de su tradicional función nutritiva. Por otro lado, un alimento nutracéutico, es cualquier sustancia que puede ser considerada como un alimento o parte de un alimento y produce beneficios medicinales o saludable. (Fundación Española de Nutrición, 2005). Con esta perspectiva, la oferta de productos cárnicos en disposición a la dieta del consumidor

promedio, que busca a través de los productos snacks saciar un gusto particular y lograr el balance dentro de lo nutricional, ha generado dentro de la industria alimenticia la elaboración y oferta de productos ricos en contenido y beneficio económico, partiendo del contexto del consumidor y la exigencia normativa actual de los valores nutricionales, por ello, la presentación de un producto cárnico de la familia Enriko es posible, considerando las variables de vida útil, aporte nutricional y bajo costo, una apuesta hacia la expansión de nuevo mercado capaz de satisfacer la demanda de los consumidores.

Esto es posible desde los cambios en los valores de consumo, donde el consumidor tiene mayor conciencia referente al cuidado de la salud y la alimentación, por lo que, la transformación de los hábitos ha generado un cambio en la elección de los productos de consumo. En el caso de los cárnicos señalados por su alto contenido de sodio, grasas y colorantes, surge la necesidad de diseñar nuevos productos embutidos libre de gluten, sulfitos, proteínas, nitritos y nitratos, capaces de adaptarse a la agilidad de la preparación de comidas y la expectativa del público consumidor. Por ello, desde un punto de vista comercial se identifican dos tipologías de consumidores como “Supervivientes” y “Elaboradores”; los primeros son aquellos que buscan una opción ágil de consumo y funcionalidad básica, los segundos representan al grupo de mercado que elaboran platos. Con este punto de vista, desde la propuesta de Snack cárnico, está diseñada en satisfacción del público de consumo “Superviviente”, el cual, demuestra una tendencia al consumo de snacks, permitiendo a su vez, innovar en otros sectores, como en los materiales de envasado. (Caballer, 2016) Por lo anterior, dentro de la investigación del prototipo snack cárnico L230411191 se encontró lo siguiente:

8.2.1 Ficha técnica

Descripción del producto: Producto cárnico procesado. Obtenido por molienda de una mezcla selecta de carnes (Cerdo, res y pollo), embutido, ahumado y deshidratado en hojuelas, con la adición de sustancias y especias de uso permitido que aportan un sabor y aroma inigualable. Snack cárnico listo para su consumo. No requiere refrigeración.

Categoría (NTC,1325): Premium

Composición: Carne de pollo mecánicamente separada, carne de res, agua, carne de cerdo, grasa de cerdo, sabor artificial a cábano, dextrosa, proteína de soya (emulgente), sabor artificial a cerdo, páprika, conservante (ácido sórbico, etilparabeno, nitrito de sodio y nisina), reguladores de acidez (tripolifosfato de sodio,

ácido cítrico, ácido láctico), sabor natural a humo, sal, eritorbato de sodio (antioxidante), oleorresina de pimentón (colorante natural).

Tabla 2.

Brief de Producto

Brief de producto			
Tipo de desarrollo		Volumen de venta estimado por mes (kg)	
Modificación de producto actual		Venta kg/mes	N/a
Nuevo producto	X	Longitud	
Producto referente		cm	N/a
Si		Diámetro	
No	X	cm	2.5
Producto a desarrollar		Espesor	
Salchicha		mm	1.5
Chorizo		Ancho	
Jamón		cm	N/a

Tabla 2. (Continuación)

Desmechado		Peso por unidad de venta	
Salchichón		Gramos	20 g – 30g
Salami		Peso por unidad en gramos	
Cábano		Gramos	Variable
Otro (describir)	Snack cárnico deshidratado en hojuelas	Unidades por paquete	
Tipo de proteína cárnica		Und	Variable
Cerdo	X	Vida útil	
Pollo	X	30 días	
Res	X	45 días	
Pavo		Más de 45 días	
Cordero		Otro	Mínimo 90 días
Tipo de conservación		Costo fórmula	
Refrigerado (0 a 4°C)		Valor por kilo	\$22.476

Tabla 2. (Continuación)

Congelado (0 a -18°C)		Observaciones adicionales
Temperatura ambiente	X	Producto deshidratado en lonchas tipo papitas (semi onduladas o curvas), empacadas manualmente en envases de bajo impacto ambiental y con posibles claims de bajo o reducido en sodio, alto en proteína y empaque de bajo impacto ambiental.

8.2.1.1 Características del producto

Tabla 3.

Características técnicas de dimensiones, peso y sensoriales.

Características Dimensionales y Peso		
Atributo	Método	Especificación
Espesor (mm)	Pie de rey	1.5 ±0,5
Peso neto (g)	NTC 2167- Res 16379/2003	20
Características Sensoriales		
Atributo	Método	Especificación
Apariencia	Análisis sensorial	Cárnico seco, característico de producto deshidratado
Sabor	Análisis sensorial	Cárnico ahumado con notas de especias
Textura	Análisis sensorial	Firme, seca
Olor	Análisis sensorial	Cárnico ahumado, característico del producto
Color	Análisis sensorial	Marrón rojizo

Tabla 4.*Características fisicoquímicas y microbiológicas*

Características Fisicoquímicas			
Atributo	Método	Referencia Normativa	Especificación
Proteína %	NTC 1556	NTC 1325	≥ 14
Grasa %	NTC 1662		≤ 28
Humedad %	NTC 1663		≤ 86
Características Microbiológica			
Atributo	Método	Referencia Normativa	Especificación
Recuento de aerobios mesófilos, UFC / g	NTC 4519	NTC 1325	< 100.000
Recuento de coliformes, UFC / g	NTC 4458		< 500
Rec. Staphylococcus aureus coagulasa positiva, UFC / g	NTC 4779		< 100
Rec. esporas Clostridium sulfito reductor, UFC / g	NTC 4834		< 100
Detección de Salmonella/25 g	NTC 4574		Ausencia
Detección de Listeria Monocytogenes/25 g	NTC 4666		Ausencia
Recuento de Escherichia Coli / g	NTC 4899		< 10

8.2.2 Composición nutricional:**Tabla 5.***Composición nutricional de producto.*

Información Nutricional		
Tamaño de la Porción	1 unidad	(20g)
Porciones por Envase	N/A	
Cantidad por Porción		
Calorías	80	
Calorías de grasa	45	

Tabla 5. (Continuación)

Calorías de grasa saturada	20	
		Valor Diario
Grasa Total	5g	8%
Grasa Saturada	2g	10%
Grasa Trans	0g	-
Grasa Monoinsaturada	2g	-
Grasa Poliinsaturada	1g	-
Colesterol	25mg	8%
Sodio	160mg	7%
Carbohidrato Total	2g	1%
Fibra Dietaria	0g	0%
Azúcares	0g	-
Proteínas	6g	12%
Vitamina A 0%	Vitamina C	0%
Calcio 2%	Hierro 0%	
Los porcentajes de Valores Diarios están basados en una dieta de 20000 calorías. Sus valores diarios ser mayores o menores dependiendo sus recomendaciones calóricas		
Grasa Total	Menos de	65g
Grasa Saturada	Menos de	20g
Colesterol	Menos de	300mg
Sodio	Menos de	2400mg
Carbohidratos Totales		300g
Fibra Dietaria		25g
Calorías por Gramo		
Grasas 9	Carbohidratos 4	Proteína 4

8.2.2.1 Vida Útil

El uso de atmósferas modificadas para incrementar la vida útil de un producto no es un concepto nuevo. La demanda creciente y la búsqueda de productos de alta calidad han incluido al desarrollo de nuevas técnicas de conservación que apuntan a mantener las características iniciales del producto. La aparición y presencia de los alimentos de cuarta y quinta gama en el mercado surge como una respuesta a la demanda de los consumidores y como una necesidad de la industria para aumentar sus posibilidades de venta. (Lopez, 2013). Dentro de este contexto, el Snack propuesto cuenta con la capacidad gracias al cambio térmico de calor y frío en el producto se logra el estándar de 12 días de vida útil, bajo la condición de temperatura ambiente, facilitando el almacenamiento para las ventas en las superficies de venta y compra de los consumidores. Por otra parte, dentro de la expectativa de vida útil superior a los 90 días como es solicitado convencionalmente

en estos productos, el snack cárnico prototipo L230411191 logró un tiempo de vida útil de 127 días, equivalente a un rendimiento del 130%.

En complemento, la temperatura de almacenamiento y el material de envasado tienen un gran impacto en las características físicas, microbiológicas y sensoriales del snack, siendo las condiciones de empaque por medio del sellado al vacío, un atributo capaz de generar en el producto final la conservación de sus componentes. Los snacks extruidos tienen una naturaleza higroscópica. El potencial de absorción de humedad afecta al crocante del producto, dando como resultado la disminución de la aceptabilidad general del producto. (Villa, 2019, p. 55)

Tabla 6.

Condiciones de vida útil de producto

Tiempo de vida útil (Días)	Temperatura de almacenamiento	Condiciones de empaque
127	Temperatura ambiente	Sellado al Vacío

8.2.2.2 Condiciones de almacenamiento y uso previsto

El porcentaje de humedad de un alimento se refiere al contenido global de agua. Los cambios en la humedad del producto impactan directamente la vida útil y la calidad de éste y puede darse pérdida de textura, como la dureza del producto o pérdida de la crujencia. (Belitz, 1997, p. 22). En el contexto del snack producido, se debe conservar a temperatura ambiente (Temperatura 0°C a 35°C, Humedad relativa: 40% a 90%), no necesita refrigeración. Almacenar en lugar fresco y seco. Retirado de la pared y aislado del piso para evitar transmisión de humedad. En las bodegas de almacenamiento (ambiente seco, con buena ventilación, alejado de la luz directa del sol y a temperatura ambiente) se debe contar con un plan integral de control de plagas, limpieza y buenas prácticas de manufactura. Una vez abierto el empaque, se debe consumir en el menor tiempo posible. (Belitz, 1997)

El almacenamiento dentro de las actividades transversales dentro de la producción del snack cárnico deshidratado L230411191, cuenta con dos momentos cruciales dentro de la elaboración, correspondiente al procesamiento del producto desde su transformación primaria de dosificación y procesamiento.

Las materias primas cárnicas y aquellas que requieran conservación frigorífica, deben ser almacenadas en cámaras de refrigeración o congelación, según el caso. El tiempo y la temperatura de almacenamiento, combinados adecuadamente, constituyen un factor esencial para garantizar la correcta conservación de las materias primas cárnicas. Los demás ingredientes y elementos auxiliares, aunque no necesiten una conservación frigorífica, deberán ser igualmente almacenados en locales previstos para este fin. (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), 1999, p. 28). En el caso del snack cárnico L230411191 el almacenamiento y exposición a temperaturas hace parte del proceso de producción, puesto que, se obtienen consistencia, sabor y apariencia. Beneficios del snack o contraste, materias primas cárnicas.

8.2.2.3 Envase y embalaje

Tabla 7.

Especificaciones de empaque primario de producto

Empaque Primario				
Tipo de empaque	Material de empaque	Tipo de sellado	Dimensiones	Especificaciones adicionales
Bolsa	Estructura con Papel y PE Pigmentado Blanco PAPEL/PET MET/PE Pig Blanco	Sellado térmico y al vacío	Ancho: 10 cm, Largo: 17 cm	Ganchera tipo euro hold.

En función al proceso de producción y vida útil, la operación de empaque es sellada al vacío contando una cobertura de cartón, lo que estabiliza el contenido y su temperatura y aísla el producto. Por otra parte, la opción del empaque es de tipo Bolsa y de sellado térmico, y se dispone de una variedad de adhesivos y revestimientos para ligar al foil de aluminio con sí mismo y con otros materiales. Además, el foil puede doblarse, plegarse y cerrar con facilidad. (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, 2009, p. 12)

Presentación: Bolsa x20g

Figura 15

Empaque primario de producto terminado de pruebas



8.2.3 Determinación de materias primas

8.2.3.1 Materias primas cárnicas

Para la elaboración de este producto se seleccionó una base cárnica compuesta por carne de pollo mecánicamente separada, carne de bovino, cerdo y grasa de cerdo, adquiridas en el mercado nacional y local con proveedores certificados en las regulaciones vigentes de calidad e inocuidad para carne fresca. Cada materia prima según su especie se seleccionó bajo unas especificaciones que funcionalmente aportan propiedades especiales durante el proceso y en producto terminado; éstas se basan principalmente en temperatura, pH, características sensoriales, característica microbiológicas y fisicoquímicas.

8.2.3.2 Carne bovina de res

Se utilizó carne de res bovina proveniente de las costillas del espaldar, músculos intercostales internos y externos.

El corte es libre de huesos, hematomas, cartílagos, viscosidad en la superficie (amarilla o verde), evidencias de inyección, material extraño y/o contaminante. Se obtiene del costillar del espaldar, se elimina el cartílago costal y el tórax óseo (huesos). Se retira piel, huesos, cartílagos, glándulas y cualquier otra parte no propia del corte.

Figura 16

Carne de res



- Características sensoriales

A través del sentido de la vista se perciben las propiedades sensoriales externas usando los sentidos físicos como vista y tacto, también se usaron los sentidos químicos como olfato, basados en las características sensoriales definidas (Tabla 8).

Tabla 8.

Características sensoriales de carne de res fresca sin procesar.

Atributo	Especificación
Apariencia	Aspecto sano, húmedo y brillante. Libre de piel, cartílagos, huesos, glándulas, hematomas, coágulos, viscosidad en la superficie (amarilla o verdosa), evidencias de inyección, material extraño y/o contaminante que altere su presentación e inocuidad.
Textura	Firme
Color	Rojo cereza brillante
Olor	Característico a carne de res fresca. Ausencia de olores asociados a descomposición (ácido, rancio, etc.)

- Características Microbiológicas

Tabla 9.

Características microbiológicas de carne de res fresca sin procesar según resolución 2690 del 2015.

Atributo	Análisis	Especificación	Unidades
<i>Escherichia coli</i> genérico	Cuantitativo	<70	UFC/g
<i>Salmonella</i> spp	Cualitativo	Ausencia	Ausencia / Presencia
<i>Escherichia coli</i> O157:H7	Cualitativo	Ausencia	Ausencia / Presencia
<i>Escherichia coli</i> no O157:H7 productora de toxina shiga (STEC)	Cualitativo	Ausencia	Ausencia / Presencia
<i>Campylobacter</i> spp	Cualitativo	Ausencia	Ausencia / Presencia

Tabla 10.

Características fisicoquímicas de carne de res fresca sin procesar.

Atributo	Método	Referencia Normativa	Especificación
Proteína %	NTC 1556	Requisito interno	≥16
Grasa %	NTC 1662		≤ 20
Humedad %	NTC 1663		≤ 75
pH (20°C)	pH-metro		5,6 - 6,3

8.2.3.3 Carne de cerdo

Se utilizó carne de cerdo fresca no procesada proveniente del desposte primario del lomo, separándolo mediante un corte paralelo el cual inicia en la parte dorsal de la paleta desde el lomo, esta pieza se encuentra en intercesión con la parte final de la paleta hacia su extremo adyacente, tomando como referencia el cartílago que ha quedado adherido proveniente de la región escapular y el inicio del lomo.

A éste se le retira la piel, hueso, glándulas linfáticas, excesos de grasa y cualquier otra parte no propia del corte.

Figura 17

Carne de cerdo



- Características sensoriales

A través del sentido de la vista se perciben las propiedades sensoriales externas usando los sentidos físicos como vista y tacto, también se usaron los sentidos químicos como olfato, basados en las características sensoriales definidas (Tabla 11).

Tabla 11

Características sensoriales de carne de cerdo fresca sin procesar.

Atributo	Especificación
Apariencia	Aspecto sano, húmedo y brillante, característico a carne fresca. Libre de piel, cartílagos, huesos, glándulas, hematomas, coágulos, viscosidad en la superficie (amarilla o verdosa), evidencias de inyección, material extraño y/o contaminante que altere su presentación e inocuidad Grasa superficial $\leq 10\%$ (m/m)
Textura	Firme
Color	Rosado pálido a rosado rojizo
Olor	Característico a carne de cerdo fresca. Ausencia de olores extraños o asociados a descomposición (ácido, rancio)

- Características microbiológicas

Tabla 12

Características microbiológicas de carne de cerdo fresca sin procesar según resolución 2690 del 2015.

Atributo	Análisis	Especificación	Unidades
Escherichia coli genérico	Cuantitativo	<70	UFC/g

Tabla 12. (Continuación)

Salmonella spp	Cualitativo	Ausencia	Ausencia / Presencia
<i>Escherichia coli</i> O157:H7	Cualitativo	Ausencia	Ausencia / Presencia
<i>Escherichia coli</i> no O157:H7 productora de toxina shiga (STEC)	Cualitativo	Ausencia	Ausencia / Presencia
<i>Campylobacter</i> spp	Cualitativo	Ausencia	Ausencia / Presencia

- Características fisicoquímicas

Tabla 13.

Características fisicoquímicas de carne de cerdo fresca sin procesar.

Atributo	Método	Referencia Normativa	Especificación
Proteína %	NTC 1556	Requisito interno	≥16
Grasa %	NTC 1662		≤ 20
Humedad %	NTC 1663		≤ 75
pH (20°C)	pH-metro		5,6 - 6,3

8.2.3.4 Pollo mecánicamente procesado

Producto cárnico, resultante de la separación mecánica de la carne que queda en los huesos y en la canal del pollo, mezclada en porciones definidas de manera que el producto logre una composición homogénea. Sin adición de agua, ni proteína vegetal. Presenta tejido óseo y cartilaginoso (Máx. 1% m/m) en partículas muy finas (≤0,5mm). Producto obtenido de animales con máximo 3 días de sacrificio (carne de pollo madurada). Se obtiene por extrusión mecánica de carne de pollo de la canal, causando pérdida o modificación de la fibra muscular. Está compuesta por carne de pollo separada mecánicamente (CSP), sal, pimienta blanca, nitrito de sodio (conservante) y fosfato tricálcico (antiaglomerante).

Figura 18

Pasta de pollo



- Características sensoriales:

A través del sentido de la vista se perciben las propiedades sensoriales externas usando los sentidos físicos como vista y tacto, también se usaron los sentidos químicos como olfato, basados en las características sensoriales definidas (Tabla 14).

Tabla 14.

Características sensoriales de carne de pollo mecánicamente separada.

Atributo	Especificación
Apariencia	Bloques de superficie fibrosa, libre de material extraño y/o contaminante que altere su presentación e inocuidad.
Textura	Pastoso, fibroso, característico de carne de pollo molida
Color	Rosado
Olor	Característico a pollo fresco. Ausencia de olores asociados a descomposición (ácido, rancio, etc.)

- Características microbiológicas:

Tabla 15.

Características microbiológicas de carne de pollo mecánicamente separada según NTC 1325.

Atributo	Análisis	Especificación	Unidades
Rec. Staphylococcus aureus coagulasa positiva	Cuantitativo	<100	UFC/g
Rec. esporas Clostridium sulfito reductor	Cuantitativo	<100	UFC/g
<i>Detección de Salmonella/25 g</i>	Cualitativo	Ausencia	Ausencia / Presencia
Recuento de Escherichia Coli	Cuantitativo	<100	UFC/g

- Características fisicoquímicas:

Tabla 16.

Características fisicoquímicas de carne de pollo mecánicamente separada.

Atributo	Método	Referencia Normativa	Especificación
Proteína %	NTC 1556	Requisito interno	≥13
Grasa %	NTC 1662		≤ 20
Humedad %	NTC 1663		≤ 70
pH (20°C)	pH-metro		6,0 - 6,4

8.2.3.5 Sabor artificial a cábano

- **Descripción:** Mezcla de oleorresinas de especias naturales, sabores cárnicos y ahumados, que imparten al producto cárnico un sabor y aroma característico.

- **Composición:** Harinas de cereales, sal, resaltador de sabor (glutamato monosódico, proteína vegetal hidrolizada), azúcar, extracto de especias naturales (ajo, cebolla) sabores cárnicos y ahumados.

- Características sensoriales, fisicoquímicas y microbiológicas:

Tabla 17.

Características sensoriales del sabor artificial a cábano

Parámetro	Especificación
Aspecto	Polvo muy grueso
Olor	Aromático
Sabor	Salado y especias
Color	Amarillo claro

Tabla 18.

Características fisicoquímicas del sabor artificial a cábano

Características Fisicoquímicas		
Parámetro	Especificación	método
Sal (como NaCl)	30 ± 1%	Valoración volumétrica

Tabla 19.

Características microbiológicas del sabor artificial a cábano

Características Microbiológicas		
Parámetro	Especificación	método
NMP de coliformes fecales	<40/g	IMCSF 2000 Método 1

8.2.3.6 Dextrosa

- **Descripción:** Azúcar refinada, polvo cristalino blanco e inodoro, sabor dulce, ampliamente utilizado en la industria farmacéutica, alimenticia y de bebidas. Presenta buena solubilidad en agua. Excelente fuente de energía la cual se puede agregar a diferentes alimentos como cereales, panificación e incluso azúcar.
- **Composición:** Dextrosa Monohidratada, D-glucosa 99,5%.

Tabla 20.

Características sensoriales, fisicoquímicas y microbiológicas de la dextrosa.

Características Sensoriales			
Atributo	Método	Especificación	
Apariencia	Análisis Sensorial	Polvo Cristalino, fino sin presencia de partículas extrañas (Metales, insectos, piedra, etc.)	
Color		Blanco	
Olor y Sabor		Característico, libre de olores atípicos	
Características Fisicoquímicas			
Atributo	Método	Referencia Normativa	Especificación
Contenido de Glucosa en Base Seca (%)	Espectrofotometría	Requisito Interno	>99.5
Acidez (ml)	Titulación		<1,2
pH	Potenciómetro		4.0-6.5
Características del Producto			
Características Microbiológicas			
Atributo	Método	Referencia Normativa	Especificación
Recuento Aerobios Totales (UFC/10g)	NTC3908	NTC 778	<1000
Recuento de Escherichia Coli	NTC6068		Ausencia
Recuento de Hongos y Levaduras (UFC/g)	NTC 3954		<100

8.2.3.7 Proteína de soya (emulgente)

- **Descripción:** Producto obtenido de los granos (maduros y en buen estado) de soya que provienen de las semillas de *Glycine Max. L.*, mediante la reducción o eliminación de algunos de los principales constituyentes no proteínicos (agua, aceite, almidón y otros carbohidratos) de forma que se obtiene un contenido proteínico (N x 6,25) entre el 65%-90% (m/m).

- **Composición:** Proteína concentrada de soya.

Tabla 21.

Características sensoriales, fisicoquímicas y microbiológicas de la proteína de soya (emulgente).

Características Sensoriales			
Atributo	Método	Especificación	
Apariencia	Análisis Sensorial	Polvo Fino (Partículas Finas) homogéneo, libre de material extraño (insectos, plástico, piedra, metal)	
Color		Blanco crema (Amarillo Opaco)	
Olor y Sabor		Característico a soya, libre de olores y sabores extraños	
Características Fisicoquímicas			
Atributo	Método	Referencia Normativa	Especificación
Proteína (%) Base Seca	AOAC 955.04D	NTCA2457-2013	65,0-90,0
Humedad (%)	AOAC 925.09		Máx. 10.0
Cenizas (%) Base Seca	AOAC 923.03		6,7-7,0
Fibra Cruda (%) Base Seca	ISO 5498		4,0-6,0
Granulometría, Retenido Malla U.S no 60%	Granulometría/Tamizado		Granulometría, Retenido Malla U.S no 60%
pH	Solución al 10% en agua destilada		pH

Tabla 21. (Continuación)

Características Microbiológicas			
Atributo	Método	Referencia Normativa	Especificación
Recuento de Microorganismos Aerobios Mesófilos, UFC/g	NTC4519	NTC 2457/2013	<100.000
Recuento de Escherichia Coli UFC,g	NTC4458		<10
Detección de Salmonella SPP/25g	NTC4458		Ausencia
Recuento de Mohos y Levaduras (UFC/g)	NTC 5698-1		<500
Recuento de Bacillus Cereus, UFC/g	NTC 4697		<100

8.2.3.8 Páprika

- **Descripción:** Producto obtenido de los frutos sanos y maduros de pimentón (*Capsicum annuum* L.). Seleccionados, deshidratados y molidos.
- **Composición:** Frutos de pimentón (*Capsicum annuum* L.), sin mezclas, ni aditivos.
- Características sensoriales, fisicoquímicas y microbiológicas:

Tabla 22.

Características sensoriales, fisicoquímicas y microbiológicas de la paprika

Características Sensoriales			
Atributo	Método	Especificación	
Apariencia	Análisis Sensorial	Polvo Fino (Partículas Finas) homogéneo, libre de material extraño (insectos, plástico, piedra, metal)	
Color		Naranja a Rojo	
Olor y Sabor		Característico de Paprika Deshidratado (Intenso). Libre de olores y sabores extraños (atípicos)	
Características Fisicoquímicas			
Atributo	Método	Referencia Normativa	Especificación
Humedad (%)	NTC 4418	NTC 4423/1998	Máx. 14.0
Cenizas (%) Base Seca	NTC 2556		Máx. 10.0
Ceniza Insoluble en HCl (%)	NTC2557		Máx. 1.6
Aceite Volátil (%)	NTC 2668		Máx. 3.0
Fibra Bruta (%)	NTC 668		Máx. 30.0
Extracto Etéreo (%)	AOAC 3.5.07		Máx. 25.0
Granulometría, Retenido Malla U.S no 60%	Granulometría/Tamizado	Requisito Interno	Máx 10,0
Características Microbiológicas			
Atributo	Método	Referencia Normativa	Especificación
NMP Coliformes Fecales/g	ISO 7251	NTC 4423/1998	<11
Detección de Salmonella SPP/25g	ISO 6579		Ausencia
Recuento de Mohos y Levaduras (UFC/g)	ISO 6579		<5000

8.2.3.9 Conservantes

- **Descripción:** Aditivo que impide o retardan el proceso biológico de alteración, producido en los alimentos por los microorganismos o enzimas. Mezcla de ácidos orgánicos, conservante y/o extracto herbal de uso permitido como conservante en productos alimenticios para consumo humano.
- **Composición:** Ácido ascórbico, Ácido sórbico, Ácido cítrico, Ácido láctico con un 99% de pureza (Reguladores de acidez). Nisina, etilparabeno (conservantes) o extracto de orégano.
- Características sensoriales, fisicoquímicas y microbiológicas:

Tabla 23.

Características sensoriales, fisicoquímicas y microbiológicas de conservantes

Características Sensoriales				
Atributo	Producto	Método	Especificación	
Apariencia	MP009010	Análisis Sensorial	Polvo Fino (Partículas Finas) homogéneo, libre de material extraño (insectos, plástico, piedra, metal)	
Color	MP009003		Naranja a Rojo	
Olor				
Color				
Olor y Sabor			Característico de Paprika Deshidratado (Intenso). Libre de olores y sabores extraños (atípicos)	
Características Fisicoquímicas				
Atributo	Producto	Método	Referencia Normativa	Especificación
Solubilidad en agua	MP009010	Proporción 1/10 (25C)	Requisito Interno	Soluble
pH directo en el producto		pH metro		4.5-5.5
Humedad (%)	MP009003	NTC 529		

Tabla 23. (Continuación)

Cloruro de Sodio (%)		AOAC 985.35		Máx. 10.0
pH (Solución al 2% en agua)		pH metro		3.0-6.0
Características Microbiológicas				
Atributo	Método		Referencia Normativa	Especificación
Detección de Escherichia Coli/25g	NTC4772		NTC 1453/2012	Ausencia
Detección de Salmonella SPP/25g	NTC4575			Ausencia

8.2.3.10 Reguladores de acidez

- **Descripción:** Sustancia que alteran o controlan la acidez o alcalinidad de un alimento. Producto de uso permitido como regulador de acidez en productos alimenticios para consumo humano.
- **Composición:** Acetato sódico, ácido láctico, ácido acético.
- Características sensoriales, fisicoquímicas y microbiológicas:

Tabla 24.

Características sensoriales, fisicoquímicas y microbiológicas de reguladores de acidez

Características Sensoriales		
Atributo	Método	Especificación
Apariencia	Análisis Sensorial	Líquido Viscoso, Ausencia de material Extraño
Color		Beige

Tabla 24. (Continuación)

Olor		Característico	
Características Fisicoquímicas			
Atributo	Método	Referencia Normativa	Especificación
Solubilidad (en agua)	Proporción 1/10 (25C)	Requisito Interno	Soluble
pH (Directo en el Producto)	pH metro		3.5-5.0
Características Microbiológicas			
Atributo	Método	Referencia Normativa	Especificación
Detección de de Escherichia Coli/ 25g	NTC4772	NTC 1453/2012	Ausencia
Detección de Salmonella / 25g	NTC 4574		Ausencia

8.2.3.11 Sal

Descripción: Producto final refinado constituido predominantemente por NaCl, obtenido a partir de sal marina o sal gema, clasificado como alimento y al que se le ha adicionado yodo y flúor en forma de sales solubles y un deshidratante o anticompactante, en las cantidades establecidas por la legislación nacional vigente. Producto empleado en la industria alimentaria o como vehículo de aditivos alimentarios.

- **Composición:** Cristales de cloruro de sodio, con adición de yoduro de potasio, fluoruro de potasio y autocompactante (E-535).

Tabla 25.

Características sensoriales y fisicoquímicas de sal

Características Sensoriales		
Atributo	Método	Especificación
Apariencia	Análisis Sensorial	Cristales de Color Homogéneo y Solubles en Agua, Ausencia de Partículas Extrañas (Pelos, Vidrios, Trozos de Metal, Residuos Vegetales u Otros)

Tabla 25. (Continuación)

Color		Blanco	
Olor		Salino Característico. Libre de Olores y Sabores Extraños	
Características Fisicoquímicas			
Atributo	Método	Referencia Normativa	Especificación
Cloruro de Socio, Expresado como NaCi en base seca (%)	Manual de Técnicas Analíticas Ministerio de Salud INVIMA/1997	Decreto 547/1996	>99,0
Humedad (%)			<0,20
Fluoruro (mg/kg)			180-220
Yoduro (mg/kg)			50-100
Sulfatos, SO4 (mg,Kg)			<2.800
Mg 2 (mg/kg)			<800
Ca 2 (mg/kg)			<1.000
Insolubles en Agua (mg/kg)			1,600
Granulometría, pasa malla 70			<20

8.2.3.12 Eritorbato de sodio (antioxidante)

- **Descripción:** Aditivo que impide o retarda el proceso de alteración por oxidación en derivados cárnicos. Al igual, evita la formación de nitrosaminas. Este antioxidante (pureza >99%) y estabilizante sintético se obtiene del ácido eritórbito.

- **Composición:** Eritorbato de sodio

Tabla 26.

Características sensoriales y fisicoquímicas de eritorbato de sodio

Características Sensoriales		
Atributo	Método	Especificación
Apariencia	Análisis Sensorial	Gránulos Finos Cristalinos. Ausencia de Material Extraño
Color		Blanco a Blanco Hueso

Tabla 26. (Continuación)

Características Fisicoquímicas			
Atributo	Método	Referencia Normativa	Especificación
pH (Solución al 5% en agua destilada)	pH metro	Requisito Interno	5,5-8,0
Humedad (%)	NTC 529		Máx. 0,25
Granulometría, Retenido Malla U.S no 30(%)	Granulometría/Tamizado		Máx. 2,0

8.2.3.13 Oleorresina de pimentón (colorante natural)

- **Descripción:** Producto obtenido por extracción con hexano del fruto del *Capsicum annuum* L., con la posterior remoción del solvente, se usa principalmente como colorante y / o saborizante en productos alimenticios.
- **Composición:** Aceite vegetal, capsaicina (principal compuesto aromatizante que da un sabor picante en concentraciones más altas) capsantina y la capsorrubina , colorantes (carotenoides).

Tabla 27.

Características sensoriales, fisicoquímicas y microbiológicas de oleorresina de pimentón

Características Sensoriales			
Atributo	Método	Especificación	
Apariencia	Análisis Sensorial	Líquido Aceitoso. Ausencia de Material Extraño	
Color		Rojo Oscuro	
Olor		Característico a Paprika, Libre de Olores Atípicos	
Características Fisicoquímicas			
Atributo	Método	Referencia Normativa	Especificación
Contenido de Humedad (%)	NTC 4418	Requisito Interno	<1,0
Sedimento (%)	NMX-F-230-1975		<3,0

Tabla 27. (Continuación)

Solvente Residual (% Hexano)	Extracción Líquido- Líquido		<25,0
Características Microbiológicas			
Atributo	Método	Referencia Normativa	Especificación
Recuento de Coliformes Fecales (NMP/g)	ISO 4833	NTC 1453/2012	Máx. 90
Recuento de Mohos y Levaduras (ufc/g)	NTC 4132		Máx. 50000
Detección de Salmonella Spp/25g	ISO 6579		Ausencia

8.2.4 Formulación y balances

Conforme a la determinación de las materias primas se realiza una fórmula que funcionalmente proporcione las características deseadas y su comportamiento durante el proceso sea conforme a la función técnica de cada materia prima. La fórmula está cifrada por medio de códigos internos y alias determinados por Alimentos Enriko, debido a la confidencialidad de ésta.

8.2.5 Métodos:

8.2.5.1 Métodos Microbiológicos:

Se realizaron los siguientes tipos de análisis microbiológicos bajo lineamientos ICONTEC e INVIMA: Resultados microbiológicos obtenidos durante el estudio de estabilidad del snack cárnico deshidratado L230411191:

El producto se empacó el día 4 de noviembre de 2019 y venció el día 4 de marzo de 2020.

- Fecha de Inicio de estudio: 4 de noviembre de 2019.
- Fecha Final de estudio: 6 de abril de 2020.

- Condiciones de conservación: Temperatura ambiente.

En la Tabla 28 se muestra en resumen los resultados microbiológicos de este estudio.

Tabla 28

Resultados microbiológicos durante el tiempo de estudio de estabilidad.

Evaluación de Características Microbiológicas		Tiempos de Estudio de Estabilidad					
	Especificación	Tiempo 0 04/11/19	Tiempo 1 4/12/19	Tiempo 2 03/01/20	Tiempo 3 02/02/20	Tiempo 4 18/03/20	Tiempo 5 06/04/20
Recuento de Aerobios Mesófilo UFC/g	<100.000	30	80	800	<10	<10	2800
Recuento de Mohos UFC/g	----	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Recuento de Levadoras UFC/g	----	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Recuento de Coliformes Totales UFC/g	500 Max	<10	<10	<10	<10	<10	200
Recuento de Coliformes Fecales UFC/g	----	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Escherichia Coli UFC/g	[10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Recuento de Esporas Clostridio Sulfito Reductos UFC/g	100 Max	<10	<1	<10	<10	<10	<10

Tabla 28. (Continuación)

Salmonella en 25g	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Estafilococo Coagula Positiva UFC/g	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Listeria Monocytogenes en 25g	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Tabla 29.

Estabilidad microbiológica en tiempos de seguimiento de vida útil.

Tiempo de almacenamiento	Tiempo (días)	Fecha	Microbiología
t=0	0	04-nov-19	Cumple
t=1	30	04-dic-19	Cumple
t=2	60	03-ene-20	Cumple
t=3	90	02-feb-20	Cumple
t=4	120	18-mar-20	Cumple
t=5	150	06-abr-20	Cumple

Métodos relacionados: NTC 4519, NTC 4458, NTC 4574, NTC 4779 e INVIMA.

Se evidencia cumplimiento de especificaciones microbiológicas en los diferentes tiempos como se muestra en la tabla 29.

8.2.5.2 Métodos fisicoquímicos de aw y humedad:

Se realizaron los siguientes tipos de análisis de aw (Medidor de actividad acuosa) y de humedad (Basado en AOAC 950.46) bajo lineamientos ICONTEC e INVIMA: Los resultados fisicoquímicos de aw y de humedad obtenidos durante el estudio de estabilidad del snack cárnico deshidratado L230411191 se muestran en la Tabla 30.

Tabla 30:

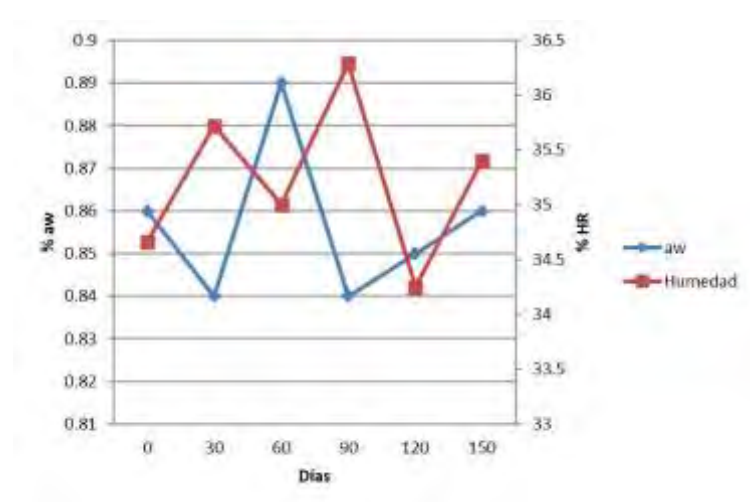
aw y humedad del snack cárnico deshidratado L230411191 durante 150 días.

Comportamiento Fisicoquímico		
Variables	Aw	Humedad
Media	0,86	35,22
Mediana	0,86	35,20
Moda	0,86	-
Desviación estándar	0,02	0,74
Rango	0,05	2,04
Mínimo	0,84	34,25
Máximo	0,89	36,29
Suma	5,14	211,32
Cuenta	6,00	6,00
LES	0,89	36,29
LEI	0,84	34,25

Con los datos de la Tabla 30, se realizó la siguiente gráfica:

Figura 19

Comportamiento de la aw y de la humedad del snack cárnico deshidratado L230411191 con respecto al tiempo



Del gráfico se puede concluir con respecto a la aw y la humedad que no hubo un comportamiento ni de crecimiento ni de decrecimiento, lo que significa que se mantuvo estable con respecto al tiempo, con algunas variaciones, esto se corrobora con los datos de la Tabla 30.

La aw se mantuvo en un rango de 0,84 a 0,89; el cual es un rango seguro y se puede asegurar que no habrá crecimiento de microorganismos patógenos.

8.2.5.3 Evaluación de permanencia en vacío:

En la Tabla 31, se evidencia el cumplimiento de permanencia de vacío desde el tiempo 0 hasta el tiempo 5 (150 días). Empaque: Película multicapa coextruida de poliamida/etil vinil alcohol/poliamida/polietileno, sellada al vacío.

Figura 20

Prototipo de empaque primario



Tabla 31.

Estudio de permanencia de vacío

Variable	Especificación	Tiempos de estudio de estabilidad					
		0	1	2	3	4	5
Vacío	Permanece	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple

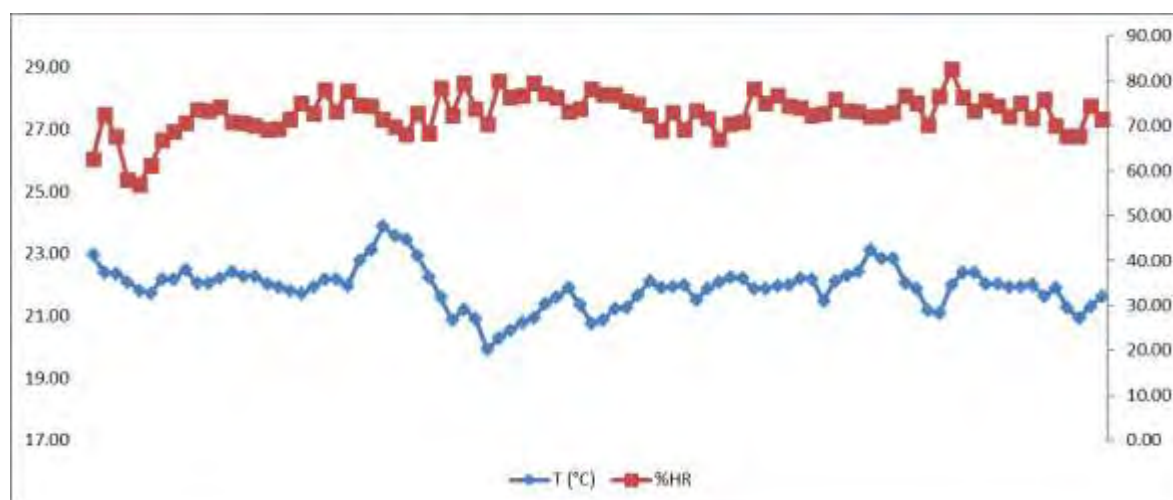
Se realizó estudio de permanencia de vacío, desde el tiempo 0 hasta el tiempo 5 (150 días- 6 muestras). Se evidenció el cumplimiento de vacío en los 150 días del estudio.

Comportamiento de temperatura y humedad Relativa durante el tiempo de conservación del producto:

En el Gráfico 7 se muestra la variación de la temperatura y % de humedad relativa durante el tiempo de estabilidad.

Figura 21

Variación de la temperatura y la humedad relativa durante el tiempo del estudio



En la Tabla 32 se muestra la estadística con respecto a las variaciones en la temperatura y la humedad relativa.

Tabla 32.

Comportamiento de Temperatura (°C) y % de Humedad Relativa

Comportamiento Temperatura y Humedad Relativa		
Variable	Temperatura °C	% HR
Media	21.71	73.49
Mediana	21.90	73.40
Moda	22.00	71.90
Desviación estándar	0.76	5.75
Rango	8.10	52.80
Mínimo	19.60	36.10
Máximo	27.70	88.90
Cuenta	8000.00	8000.00
LRS	22.47	79.24
LRI	20.95	67.74

Se evidencia que, durante el tiempo de conservación del producto bajo temperatura ambiente, existieron tiempos en los cuales se tuvo aumentos de temperatura alcanzando valores hasta de 27.7°C y de humedad relativa hasta de 88.9%. Como datos mínimos reportados de temperatura se evidencian hasta de 19.6°C y humedad relativa de 36.1%.

8.2.5.4 Método organoléptico

Se realizó la evaluación organoléptica del producto Bakano L230411191 desde el tiempo 0 hasta el tiempo 5 (150 días).

En la Tabla 33 se muestra la escala de satisfacción usada en la evaluación organoléptica y en la Tabla 34 se muestra el resumen de estos resultados.

Tabla 33.*Escala de aceptación prueba hedónica*

Grado de aceptación o agrado (Escala Hedónica de 10 puntos)									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Me disgusta Mushísimo	Me disgusta Mucho	Me disgusta moderadamente	Me disgusta un poquito	Me disgusta un poquito	Ni me gusta ni me disgusta	Me gusta un poquito	Me gusta moderadamente	Me gusta mucho	Me gusta muchísimo

Tabla 34.*Comportamiento organoléptico del producto*

ATRIBUTOS	tiempo 0	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3	Tiempo 4	Tiempo 5
SABOR	8,4	9,4	8,9	8,0	8,4	8,0
TEXTURA	7,9	9,2	8,3	7,6	9,2	8,0
COLOR	8,8	9,0	8,5	8,6	7,6	8,4
AROMA	8,5	9,4	9,1	8,0	7,6	8,0
ACEPTABILIDAD	8,4	9,3	8,9	8,2	8,3	7,8

De acuerdo con los resultados de la Tabla 34, se realizó un análisis de varianza de un solo factor; los resultados se muestran en la Tabla 35.

Tabla 35.*Análisis de varianza de los resultados organolépticos*

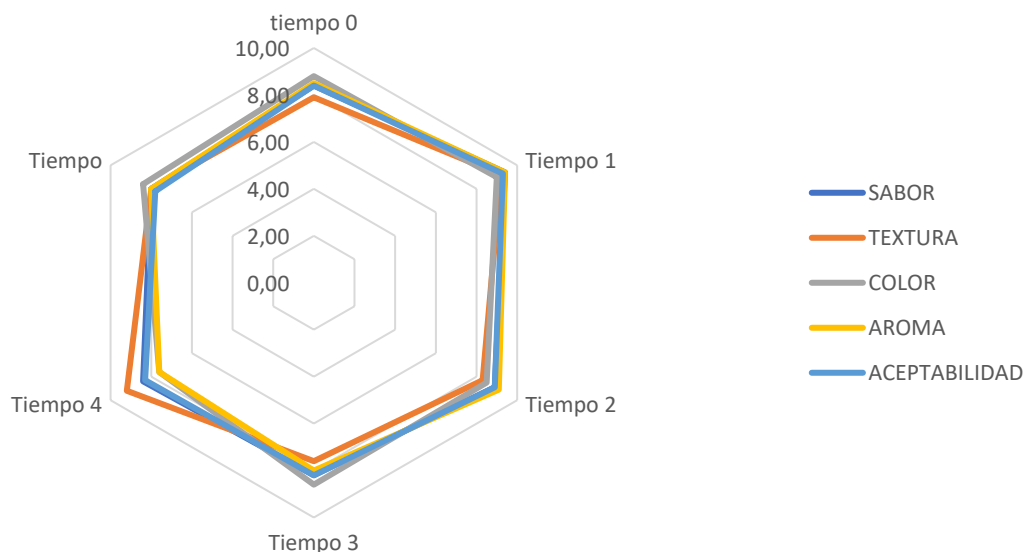
Grupos (días)	Promedio	Varianza
Tiempo 1	8,384	0,11173
Tiempo 2	9,26	0,028
Tiempo 3	8,708	0,09952
Tiempo 4	8,212	0,44072
Tiempo 5	8,076	0,13288
Tiempo 6	8,04	0,048

El valor-p de todo el estudio organoléptico fue de 0,00021011. Al ser este valor menor que el α (0,05), se puede afirmar que el tiempo si tiene una influencia significativa en las características organolépticas del Bakano.

Al hacer este mismo análisis de varianza de un solo factor por cada tiempo, se evidencia que no hubo cambios significativos hasta el tiempo 4 (valores-p mayores que 0,05); a partir del tiempo 4 se evidencia un cambio significativo, ya que el valor-p fue de 0,00078314 y la percepción del producto fue de 8 “Me gusta moderadamente”.

Figura 22 .

Comportamiento de evaluación organoléptica L230411191



Como lo demuestra el Gráfico 8, el comportamiento del producto es similar a través del tiempo, el producto tiene una calificación promedio de 9 (“Me gusta mucho”) hasta el tiempo 4 (120 días) en sus diferentes atributos (Sabor, olor, textura y color). A partir de este tiempo (120 días), las características organolépticas del producto tienden a cambiar levemente, teniendo una calificación promedio de 8 (“Me gusta moderadamente”).

Conclusiones del estudio: El producto snack cárnico deshidratado L230411191, almacenado a temperatura ambiente por un periodo de 150 días y evaluado durante 5 tiempos por el laboratorio “Ángel Bioindustrial, laboratorio de análisis industrial y

de alimentos”, para realizar análisis microbiológico, no presentó variaciones significativas.

- **Características fisicoquímicas:** cumplen según la categoría del producto (NTC 1325 Seleccionada).
- **Características microbiológicas:** cumplen durante todo el tiempo de estabilidad microbiológica (150 días).
- **Permanencia de vacío:** cumplen durante todo el tiempo de evaluación (150 días).
- **Evaluación organoléptica:** Cumplen durante todo el tiempo de evaluación (color, olor, sabor, textura). El producto presentó un comportamiento estable organolépticamente hasta el tiempo 4 (120 días) y a partir de allí, el atributo que más tiende a cambiar con respecto al tiempo es el aroma.

Consecuente con lo anterior se determina una vida útil de 127 días conservando el producto a temperatura ambiente. La proyección es válida siempre que la muestra se conserve sellada y almacenada bajo condiciones recomendadas y en su unidad de empaque. En el siguiente cuadro se muestra el resultado final del estudio de estabilidad del snack cárnico deshidratado L230411191.

8.2.6 Resultado final snack cárnico deshidratado L230411191

8.2.6.1 Vida Útil

Tabla 36.

Resultado final de estudio de vida útil

Resultado Final	Resultados de Características evaluadas	Vida Útil		Tiempo Máximo de evaluación
		Cumple	No cumple	
	Resultados Microbiológicos	x		150

Tabla 36. (Continuación)

	Resultados Organolépticos	x		150
	Resultado de permanencia de vacío	x		150
TIEMPO DE VIDA ÚTIL				127 días

8.2.6.2 Alergenos

Tabla 37.

Declaración de componentes alergenicos en el producto terminado

Declaración de alergenicos	
Alérgenos presentes en el producto	Soya
Alérgenos presentes en otros productos envasados en la misma línea	Gluten, Soya, Nueces
Alérgenos presentes en la planta	Soya, Sulfitos, Gluten, Apio, Mostaza, Nueces, Leches y sus derivados

8.2.6.3 Contaminantes

Tabla 38.

Declaración de contaminantes en producto terminado

Contaminante	Límite Máximo	Referencia Normativa
Estaño	50 mg/kg peso fresco	Resolución 4506 de 2013
Cadmio	0,050mg/kg peso fresco	
Plomo	0,10mg/kg peso fresco	

8.2.6.4 Propiedades y condiciones de producción del prototipo del snack cárnico y su estrategia de marketing

El siguiente apartado, comprende las condiciones y propiedades necesarias en la producción del prototipo del Snack Cárnico L230411191, por ello, se enfoca en el almacenaje, disposición normativa, flujograma, distribución y estrategias de mercado para el posicionamiento del producto. Por lo anterior, la producción del prototipo del snack L230411191 está ligado a la capacidad actual de la empresa Alimentos Enriko en términos de infraestructura, talento humano y tecnología; actualmente, se cuenta con la maquinaria adecuada en la elaboración de los procesos del snack haciendo hincapié en la estrategia térmica aplicada en el producto para lograr la consistencia esperada, logrando ser un producto potencial que se diferencia al producto snack distribuido por la empresa Alimentos Enriko. Bakano; único Snack cárnico en el mercado. (Enriko, 2017)

De esta manera, la empresa Alimentos Enriko en promoción de una cultura del snack cárnico, conjunto la expansión comercial de sus productos, ahonda en la creación de un nuevo producto denominado desde su prototipo como L230411191, que cuenta con una presentación particular, consecuente a la calidad y composición del producto. Reconociendo que actualmente Alimentos Enriko cuenta con una oferta de snack cárnico (Bakano), éste sirve como herramienta de enganche para el posicionamiento del nuevo producto, logrando constituir la capacidad de la empresa dentro del mercado y la construcción de una cultura de consumo desde la familia de productos Alimentos Enriko.

8.2.6.5 Requisitos legales y normas técnicas aplicables

La siguiente normativa hace parte de los requisitos anudados dentro del proceso de certificación y estandarización de las actividades bajo la premisa de la calidad, así mismo, responde a las exigencias del gobierno colombiano en garantía del beneficio al consumidor productos de alto contenido nutricional.

- Decreto 2162/1983: Por el cual se dispone la producción, procesamiento, transporte y expendio de los productos cárnicos procesados (Salud, minsalud.gov.co, 1983).
- Resolución 10593/1985: Se regula el uso de colorantes en los alimentos para consumo humano (Salud, minsalud.gov.co, 1985).

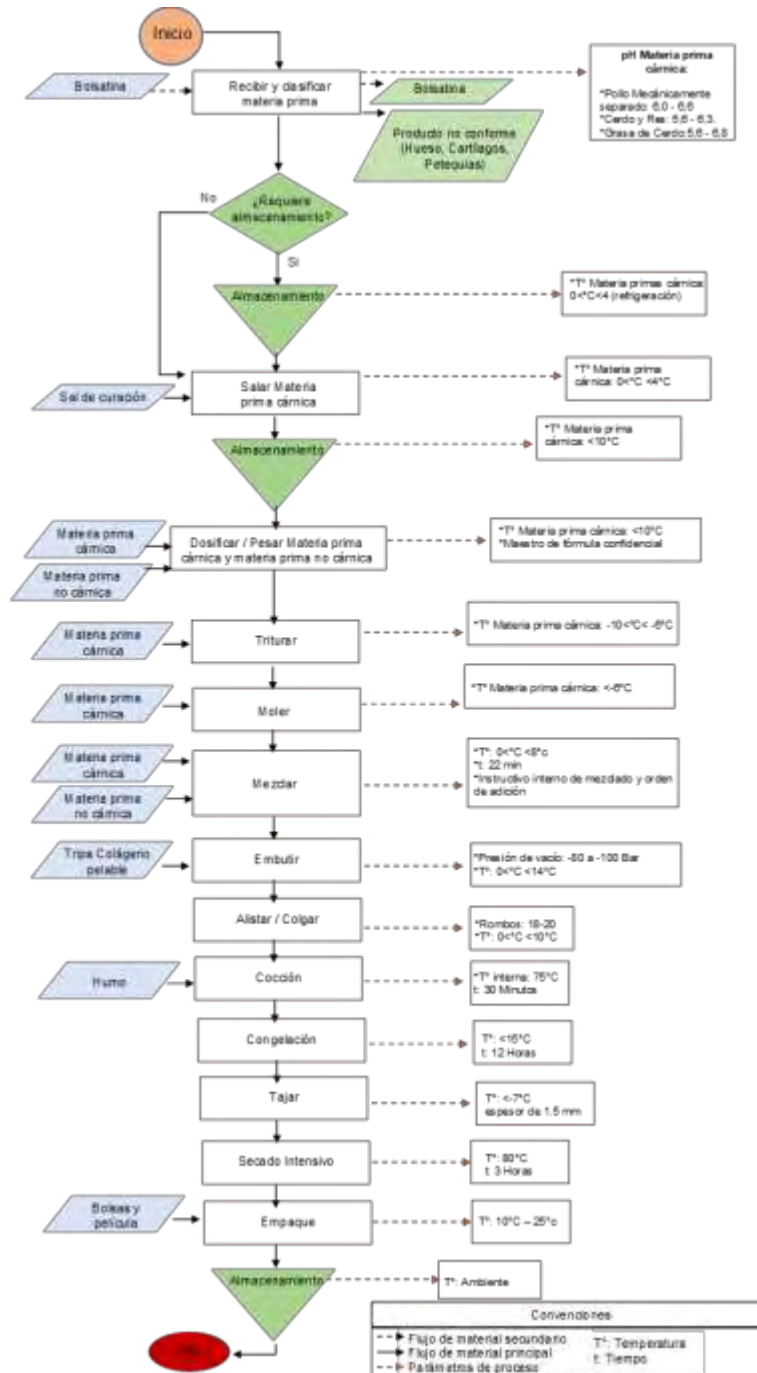
- Resolución 4125/1991: Se aprueban los conservantes utilizados en alimentos (Salud, minsalud.gov.co, 1991).
- Resolución 4126/1991: Se aprueban los acidulantes, alcalinizantes, reguladores de pH de la acidez utilizados en los alimentos (Salud, invima.gov.co, 1991).
- Resolución 5109/2005: Se establece el reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado que deben cumplir los alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano (Social M. d., icbf.gov.co, 2005).
- NTC 1325/2008: Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los productos cárnicos procesados no enlatados (ICONTEC, [analisisambiental.com.co](http:// analisisambiental.com.co), 2008).
- Resolución 333/ 2011: Reglamento técnico sobre los requisitos de rotulado o etiquetado nutricional que deben cumplir los alimentos envasados para consumo humano (Social M. d., icbf.gov.co, 2011).
- Resolución 2508/2012: Por el cual se establece el reglamento técnico sobre los requisitos que deben cumplir los alimentos envasados que contengan grasas trans y/o grasas saturadas (Social M. d., minsalud.gov.co, 2012).
- Resolución 683/2012: Por medio de la cual se expide el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los materiales, objetos, envases y equipamiento destinados a entrar en contacto con alimentos y bebidas para consumo humano (Social M. d., 2012).
- Resolución 2674/2013: Establece que los alimentos que se fabriquen envasen o importen para su comercialización en el territorio nacional requerirán de notificación sanitaria, premiso sanitario o registro sanitario (Social M. d., minsalud.gov.co, 2013).
- Resolución 4506/2013: Tiene por objeto establecer los niveles máximos de contaminantes en los alimentos destinados al consumo humano (Social M. d., invima.gov.co, 2013).

- Resolución 2671/2014: Por el que se establecen los niveles máximos de contaminantes en los alimentos destinados al consumo humano, con el fin de proteger la salud de las personas (Social M. d., invima.gov.co, 2014).

8.2.6.6 Flujograma de Procesos

El flujograma de procesos implementado en el prototipo snack cárnico deshidratado L230411191, cuenta con una línea de producción similar al producto snack cárnico Bakano, por lo que, facilita y reduce el coste de producción. El flujograma cuenta con trece actividades esenciales que atraviesan todo el proceso, y cada etapa se debe cumplir en garantía de la línea productiva de la empresa.

Figura 23
Flujograma



8.2.7 Procedimiento y medición

Se tomaron 14 muestras del producto snack cárnico deshidratado L230411191 y se almacenaron a temperatura ambiente. Se realizó el seguimiento de los parámetros microbiológicos con muestreos durante 5 tiempos (150 días).

Se realizó seguimiento de los parámetros microbiológicos por el laboratorio Ángel Bioindustrial. En las Tabla 36 y Tabla 37 se muestran los requisitos microbiológicos, composición y formulación, respectivamente, para productos cárnicos procesados cocidos, según la NTC 1325 (ICONTEC, 2008).

Tabla 39.

Requisitos microbiológicos para productos cárnicos procesados cocidos.

Recuento de aerobios mesófilos, UFC/g – NTC 4519
Recuento de Coliformes Totales, UFC/g – NTC 4458
Recuento de Coliformes Fecales, UFC/g – NTC 4458
Escherichia Coli UFC /g – NTC 4458
Rec. Esporas <i>Clostridium Sulfito Reductor</i> UFC / ml – INVIMA
<i>Salmonella</i> en 25g – NTC 4574
<i>Staphylococcus aureus</i> coagulasa positiva UFC/g – NTC 4779
<i>Listeria Monocytogenes</i> en 25 g – INVIMA

Tabla 40

Requisitos de composición y formulación para productos cárnicos cocidos. Categoría Premium.

Categoría dentro de la empresa.			
Parámetro	% Min.	% Max.	Método
Proteína (Nx6.25), en fracción de masa	12	*	AOAC 950.46

Tabla 40. (Continuación)

Grasa, en fracción de masa	*	28	EXTRACTO ETÉREO
Humedad, en fracción de masa	*	86	ISO 1871
Almidón, en fracción masa	*	3	COLORIMÉTRICO

Decreto 2162/1983 Por el cual se reglamenta parcialmente el título V de la ley 09 de 1979, en cuanto a producción, procesamiento, transporte y expendio de los productos cárnicos procesados (Salud, minsalud.gov.co, 1983). Se almacenaron a temperatura ambiente las muestras del producto snack cárnico deshidratado L230411191, fabricado en las instalaciones de Alimentos Enriko S.A.S.

8.2.8 Estudios de producto cárnico procesado, cocido

- Estudio de características fisicoquímicas: Se realizó el estudio de parámetros fisicoquímicos en el tiempo 0 (primer día de empaque), se realizó actividad acuosa (aw) y % humedad en el resto de tiempo de estudio (1, 2, 3, 4, 5).
- Estudio de características microbiológicas: Se realizó el estudio de estabilidad microbiológica desde el tiempo 0 hasta el tiempo 5 (150 días).
- Estudio de características organolépticas (Atributos): Se realizó el estudio de estabilidad organoléptica desde el tiempo 0 hasta el tiempo 5 (150 días).
- Estudio de permanencia de vacío: Se realizó el estudio de estabilidad de permanencia de vacío desde el tiempo 0 hasta el tiempo 5 (150 días). Empaque primario: Película multicapa coextruida de poliamida / etilvinilalcohol / poliamida/ polietileno.

8.2.9 Proceso de Distribución

En EEUU los snacks en base a carnes exóticas, como búfalo, venado o alce se venden por sobre los US\$120 el kg y, en el caso del caimán, a más de US\$150. Mientras, el charqui de vacuno, dependiendo del gramaje del envase, tiene un precio de al menos US\$50 el kg. En Australia, en cambio, el charqui de vacuno en formatos menores a 100 g se vende por más de US\$110 el kg, alcanzando en ciertas

marcas precios mayores a US\$190 por kg. En el caso de snacks de carnes exóticas, estos no se venden por menos de US\$200 el kg. (Fundación para la Innovación Agraria, 2010, p. 2) Con este antecedente, es posible generar un impacto positivo dentro del mercado, al mismo tiempo, lograr una rentabilidad dentro del mercado, partiendo de la innovación del producto. Partiendo de la capacidad de Alimentos Enriko actualmente, que cuenta con un macroentorno; y se posibilita la expansión del producto y acompañamiento de la marca, bajo una estrategia Boomerang donde el reconocimiento del producto se logra desde el posicionamiento de un producto ya posicionado. Por lo anterior, se propone dentro de las grandes plataformas y tiendas locales la distribución del producto en potencia bajo el acompañamiento de la línea de snacks cárnicos de Alimentos Enriko. De esta manera, se logra consolidar la imagen del producto en paralelo se sostienen las ventas del producto acompañante.

8.2.10 Indicadores de Gestión

Cualquier empresa debe mantener un estricto control sobre sus resultados; en consecuencia, debe tener indicadores de gestión con los cuales se puedan desarrollar los análisis de desempeño correspondientes a la compañía, observando la parte de mercadeo y el funcionamiento global de la misma. Un excelente control y seguimiento de la empresa será fundamental para determinar su viabilidad de largo plazo. (Vega, 2013, p. 21)

8.2.11 Población de Consumo

La población objeto de consumo se centra en la comunidad Supervivientes que buscan una opción fácil de alimentación con una presentación atractiva y un contenido único en el mercado. La industria cárnica, desde hace unos años, se encuentra atravesando un gran reto ya que se prevé que para 2050 habrá a nivel mundial 10 mil millones de habitantes, por lo que, **el desafío es alimentar equitativamente a esta creciente población con una oferta mayor de proteína cárnica**. En este sentido, la industria deberá producir un 80% más de alimento para nutrir a una exponencial demanda de dietas más ricas en proteína. (RED Alimentaria , 2019).

8.2.12 Mecanismos de Difusión

Teniendo en cuenta la capacidad y presencia de los productos Enriko en el mercado alimenticio, se propone acompañar la presentación del nuevo snack en otros escenarios y productos, permitiendo demostrar por cuenta la empresa Alimentos

Enriko la apertura de un nuevo producto a la familia de snacks cárnicos. De esta forma, la difusión y alcance del producto es posible aprovechando la fidelidad del consumidor. La expansión del producto depende de la visión y acompañamiento que se le pueda generar a la marca dentro del mercado competitivo de snacks, reconociendo una amplia oferta de productos de consumo inmediato como papitas, platanitos, maíz, maní entre otros, la combinación del snack cárnico y un acompañante permite un mayor atractivo para el consumidor, contando con una oferta de un producto complementado.

8.2.13 Estanterías Mixtas en Grandes Superficies

Una estrategia de visibilidad del producto consiste en mezclar su estantería, gracias al contenido del producto y las propiedades que ofrece. Partiendo que el producto es un snack cárnico es posible exhibir junto a los embutidos u otros productos de la familia de embutidos Enriko, lo que amplía la visibilidad del consumidor que se dirige a la compra de embutidos y que puede acceder a un producto de la misma familia. Esta actividad actualmente es aplicada con el producto snack cárnico Bakano y representa una estrategia de posicionamiento mixta.

Figura 24

Contenido mixto de producto terminado



A su vez, la exposición del producto conjunto los snacks tradicionales generan una competencia directa con estos productos y se diferencia por el contenido cárnico, generando un doble punto de visibilidad del producto.

8.2.14 Exhibición en Tienda a Tienda

Esta alternativa tradicional debe ser aplicada en promoción de la continuidad y oferta del producto a los compradores directos en masa del producto, de esta forma, la dinamización del producto es posible considerando la afluencia actual de los productos y la competencia que ésta pueda generar en la oferta de snacks. La oferta tienda a tienda debe estar encaminada en la apertura del nuevo producto y las compras habituales del intermediario. Las promociones son una buena estrategia para el acercamiento del producto.

8.2.15 Promociones

La promoción comprende una serie de técnicas integradas en el plan de mercadeo que tienen como finalidad alcanzar determinados objetivos específicos por medio de estímulos y acciones que van se dirigen hacia el mercado al que se quiere llegar (mercado objetivo o mercado meta). (Vega, 2013) Entre las acciones más comunes en la difusión de un nuevo producto; las promociones generan en el consumidor un atractivo ante la compra de un nuevo producto acompañado de uno reconocido, así, se garantiza la compra de ambos, posicionamiento del nuevo producto y constancia en la fidelidad de los clientes. Las promociones son aplicadas en otros productos de la familia Enriko y sirven como atrayente del público. Por lo que, se debe generar el contexto de la promoción para su adquisición. Esta estrategia de enganche debe estar enmarcada en el nombre del nuevo producto, lo que garantiza el posicionamiento de marca.

8.2.16 Publicidad Televisiva

Dentro del mercado de snack cárnicos Enriko cuenta con una basta presencia de su producto Bakano en la franja televisiva, adicional su presencia en vallas publicitarias entre otros. Bajo el contexto y la capacidad de la empresa, se propone crear expectativa desde las marcas ya existentes de la familia Enriko para la presentación del producto. Un punto de partida es la publicación desde redes sociales para la creación de un público joven e interactivo, aprovechando la capacidad del marketing digital para la expansión de la publicidad.

8.2.17 Posicionamiento Diferenciado

Con el posicionamiento estratégico la empresa Alimentos Enriko debe buscar posicionarse dentro de la competencia de productos Snacks tradicionales bajo la

premisa del contenido cárnico del producto. Las estrategias de diferenciación son establecidas en función de las ventajas competitivas que se pueden establecer con relación a la competencia; por lo tanto, con competidores indirectos y de los productos sustitutos. (Aldean, 2011). Distinguiendo el producto entre los competidores gracias a los valores nutricionales del mismo, haciendo énfasis en las siguientes características:

Figura 25

Prototipo de empaque para contenido mixto



9. CONCLUSIONES

- Se diseñó un snack cárnico con las características y especificaciones esperadas desde el brief, donde las condiciones de operación fueron definidas por métodos, tiempo, materiales y combinación de tratamientos térmicos determinando las siguientes condiciones para la obtención del snack cárnico:
 - En la etapa de dosificación la temperatura de la materia prima cárnica debe ser menor a 10°C.
 - En la etapa de triturado una temperatura menor a 10°C o 6°C.
 - En la etapa de molienda la temperatura de la materia prima cárnica debe ser menor a 6°C.
 - En la etapa de mezclado la temperatura de la materia prima cárnica debe ser menor a 8 y 0°C con un tiempo de 22 minutos, con base al instructivo interno de mezclado y orden de adición.
 - En la etapa de embutido la tripa de colágeno pelable debe ser a una presión de vacío -80 a -100 bar y una temperatura de menos 14 o 0°C.
 - La etapa de alistado y colgado a una temperatura menor a 10 o 0°C.
 - En la etapa de cocción en humo se maneja una temperatura interna de 75°C con un tiempo de 30 minutos.
 - En la etapa de congelación se maneja una temperatura menor a 15°C con un tiempo de 12 horas.
 - En la etapa de tasajeo el producto cárnico debe detener una temperatura menor a 7°C y un espesor de 1.5 mm.
 - En el proceso de secado intensivo el producto debe estar a 80°C durante 3 horas.

- En la etapa final de empaque debe tener una temperatura de 10°C hasta 25°C.
- La evaluación de las propiedades microbiológicas y fisicoquímicas permitieron determinar que el snack tiene un tiempo de vida útil de 127 días, superando la expectativa de 90 días, lo que representa rentabilidad en la producción del snack. Así mismo, los tratamientos térmicos aplicados dentro del proceso de elaboración del producto han generado un ahorro de tiempo del 76% con relación a la producción tradicional del snack cárnico, por lo que brinda, desde su etapa de deshidratación resultados favorables que garantizan la capacidad del producto con relación a su composición, donde, la deshidratación es un aspecto aplicado, sin embargo, no retrasa o influye en la calidad del producto.
- La combinación de tratamientos térmicos redujo el tiempo y costo operacional del snack, logrando obtener el perfil final de producto en un periodo de tiempo de solo 1010 minutos en comparación a los 4150 minutos del Bakano de la misma categoría.
- Se diseñó y desarrolló un snack cárnico a base de materias primas cárnicas de especies de pollo, bovinos y porcinos con alto contenido proteico; y, proteínas de origen vegetal que lograron obtener un snack cárnico con 6 gramos de proteína por unidad correspondiente al 12% de su composición nutricional.
- Las muestras determinaron sostener su estabilidad a temperaturas máximas de 27.7°C y de humedad relativa hasta de 88.9% sin requerir tratamientos térmicos de refrigeración después de empacado.

REFERENCIAS

- Aldean, E. M. (2011). *Plan de Marketing para el Desarrollo, Introducción y Comercialización de un Snack Artesanal a base de Papa China Organica en la ciudad de Guayaquil*. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/9695/1/T-UCSG-PRE-ESP-CIM-346.pdf>
- Alimentos Enriko SAS. (2020). *Pruebas de ensayo proyecto snack carnico en lonchas*. Yumbo.
- Arevalo, S. T. (2017). *Agua en los Alimentos* [Tesis de pregrado]. *Universidad Nacional de la Amazonia Peruana*. Obtenido de http://repositorio.unapikitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/5052/Syumey_Tesis_Titulo_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Belitz, H. (1997). *Química de los Alimentos*. España: Acribia. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/392941457/Quimica-de-Los-Alimentos-3%C2%AA-Ed>
- Caballer, P. (19 de 6 de 2016). Tendencias y consumo de productos cárnicos procesados. *Interempresas*. Obtenido de <https://www.interempresas.net/Industria-Carnica/Articulos/159009-Tendencias-y-consumo-de-productos-carnicos-procesados.html>
- Carrillo Inungaray, M. L., y Reyes Munguía, A. (1 de Enero de 2013). Vida útil de los alimentos. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias*, II(3). Obtenido de <https://www.ciba.org.mx/index.php/CIBA/article/view/20/32>
- Çengel, Y. A. (2011). *Transferencia de calor y masa. Fundamentos y aplicaciones*. Ciudad de Mexico: The McGraw-Hill Companies. Obtenido de <https://itscv.edu.ec/wp-content/uploads/2019/06/Transferencia-de-calor-y-masa.-Fundamentos-y-aplicaciones-Cuarta-Edici%C3%B3n.pdf>
- Central America Data.Com*. (20 de Septiembre de 2016). Obtenido de <https://www.centralamericadata.com>

Colmenares, A. (11 de Enero de 2021). *Red Alimentaria*. Obtenido de <http://redalimentaria.net/nutricion-snacks-carnicos-una-alternativa-saludable/>

Comaposada Beringues, J. (2005). *España Patente nº WO2005092109*. Obtenido de <https://patentscope.wipo.int/search/en/detail.jsf?jsessionid=FB8B8369B76CBA193424DF9AEA89350A.wapp2nC?docId=WO2005092109&tab=PCTDOCUMENTS>

Dirección de Estudios Económicos. (14 de Marzo de 2018). *Cadena productiva de Carnes y Productos Cárnicos*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Estudios%20Econmicos/471.pdf>

Dueñas, J. (2014). *Info Alimentación*. Obtenido de https://www.infoalimentacion.com/documentos/deshidratacioin_la_forma_mas_antigua_sana_de_conservar_alimentos.htm

Editor Alimentos. (4 de Abril de 2017). Productos naturales, la tendencia en embutidos *Revista lAlimentos*. Obtenido de <https://www.revistaialimentos.com/productos-naturales-la-tendencia-en-embutidos/>

Enriko. (2017). *Enriko Bakano*. Obtenido de <http://enriko2017.interactuadigital.com/productos/bakano/>

Escuela Colombiana de Ingeniería. (2008). Obtenido de https://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/1537_tratamientostermicosr2.pdf

Eurocarne. (Junio de 2007). *Eurocarne Digital*. Obtenido de <https://www.eurocarne.com/>

Fundación Española de Nutrición. (2005). *Derivados Cárnicos Funcionales: Estrategias y Perspectivas*. Madrid: Fundación Española de Nutrición. Obtenido de <https://fen.org.es/storage/app/media/imgPublicaciones/24-Derivados%20c%C3%A1rnicos.pdf>

Fundación para la Innovación Agraria. (2010). *Producción de Snacks de Carne Bovina*. Madrid: FIA Ministerio de Agricultura. Obtenido de https://www.opia.cl/static/website/601/articles-75619_archivo_01.pdf

Hebbel, H. S. (1984). *Carne y Productos Cárnicos*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria. Obtenido de <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/121407/schmidth05.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ICONTEC. (2008). *NTC 1325 - Industrias Alimentarias. Productos Cárnicos Procesados No Enlatados*. Bogotá: Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). Obtenido de <https://es.slideshare.net/jamesdays/ntc1325-9772139>

ICONTEC, I. C. (16 de 12 de 2004). *docplayer*. Obtenido de <https://docplayer.es/74383308-Norma-tecnica-colombiana-5328.html>

ICONTEC, I. C. (20 de Agosto de 2008). *analisisambiental.com.co*. Obtenido de <http://www.analisisambiental.com.co/wp-content/uploads/2014/02/NTC-1325.pdf>

Industria Alimenticia. (01 de Diciembre de 2018). Estado de la Industria de Alimentos y Bebidas. *Industria Alimenticia, XXIX(12)*. Obtenido de http://digital.bnppmedia.com/publication/?i=546233&article_id=3244525&view=articleBrowser&ver=html5#{%22issue_id%22:546233,%22view%22:%22articleBrowser%22,%22article_id%22:%223244525%22}

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (Septiembre de 2013). *normalización.gob.ec*. Obtenido de <https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte-inen-1217-2.pdf>

Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). (1999). *Industria Cárnica Guía para la aplicación del sistema análisis de riesgo y control de puntos Crítico (ARCPC)*. Madrid: AECL, IICA. Obtenido de <http://repiica.iica.int/docs/BV/AGRIN/B/E21/XL2000600197.pdf>

Jodar, C. (2018). *Ainia*. Obtenido de <https://www.ainia.es/tecnoalimentalia/consumidor/snacks-nuevo-concepto-consumo/>

Julianera, P. (12 de Abril de 2012). Tecnología, ambiente y sociedad. Tandil, Provincia de Buenos Aires, Argentina. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/351669705/tecnologia-ambiente-y-sociedad-dra-paula-juliarena-dr-roberto-gratton-unicen>

Kequing, X. (2004). Optimización del Secado Por Aire Caliente de Pera (Variedad Blanquilla) [Tesis doctotal]. *Universidad Politécnica de Valencia*. Obtenido de <https://docplayer.es/12477896-Universidad-politecnica-de-valencia-departamento-de-tecnologia-de-alimentos.html>

Leon, E. F. (21 de Agosto de 2017). *Fusades*. Obtenido de <http://fusades.org/>

Lopez, T. T. (2013). *Tecnología de Envasado y Conservación de Alimentos*. Obtenido de [https://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info49/articulos/Envasado%20y%20Conservacion%20de%20Alimentos%20\(1\).pdf](https://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info49/articulos/Envasado%20y%20Conservacion%20de%20Alimentos%20(1).pdf)

Mary Luz Catrillón / Corporación Biointropic. (2018). *Estudio sobre la Bioeconomía como fuente de nuevas industrias basadas en el capital natural de Colombia*. Medellín. Obtenido de <https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/ejes-tematicos/Bioeconomia/informe%201/1-INFORME%20BIOECONOMIA%20FASE%201%20FINAL%2024012018.pdf>

Michelis, A. D. (26 de Junio de 2015). *Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria*. Obtenido de <https://inta.gob.ar/documentos/deshidratacion-y-dsecado-de-frutas-hortalizas-y-hongos.-procedimientos-hogarenos-y-comerciales-de-pequena-escala>

Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. (2009). *Guía de Envases y Embalajes*. Lima: SIICEX. Obtenido de <https://www.siicex.gob.pe/siicex/documentosportal/188937685rad66DEB.pdf>

Ministerio de salud y protección social. (24 de Julio de 2014). Resolución 2690 de 2015. Bogotá D.C. Obtenido de https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%202690%20de%202015.pdf

- Navarro, R. (2011). *Producción de Snacks de Carne Bovina*. Santiago, Chile: Ambios Ltda. Obtenido de https://www.opia.cl/static/website/601/articles-75619_archivo_01.pdf
- Procomer. (20 de septiembre de 2016). *Legiscomex*. Obtenido de <https://www.legiscomex.com/Documentos/consumo-snacks-carne-aumento-eeuu-sep-20-16-16not>
- Ramirez, A. (2012). *Determinación de pH*. Bogotá. Obtenido de <https://www.coursehero.com/file/41867742/INFORME-DE-LABORATORIO-DETERMINACION-DEdocx/>
- RED Alimentaria . (26 de 12 de 2019). *El Diario de la Agroindustria*. Obtenido de <http://redalimentaria.net/metalquimia-a-la-vanguardia-de-snacks-carnicos-veganos-y-de-base-proteica/>
- Reyes, M. E. (2013). *Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca*. Obtenido de https://www.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/TECNOLOGICAS_20/Ingenieria%20de%20Alimentos/Perez-Reyes-et-al-2013.pdf
- Rios, F. A. (2019). Análisis de Actividad de Agua en Alimentos [Tabajo de grado]. *Universidad Técnica Federico Santa María*. Obtenido de <https://repositorio.usm.cl/bitstream/handle/11673/49339/3560901068844UTFSM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rodríguez, N. B. (2012). Pastelería Individual y Personalizable [Tesis de pregrado]. *Pontificia Universidad Javeriana*. Bogotá. Obtenido de <https://repositorio.javeriana.edu.co/handle/10554/13963>
- Salud, M. d. (1 de Agosto de 1983). *minsalud.gov.co*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Decreto-2162-de-1983.pdf>
- Salud, M. d. (16 de Julio de 1985). *minsalud.gov.co*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/OT/Resolucion%2010593-de-1985.pdf>

Salud, M. d. (5 de Abril de 1991). *invima.gov.co*. Obtenido de https://www.invima.gov.co/documents/20143/437371/resolucion_4126_1991.pdf/7eb46a7b-2555-b16a-556d-3a63a0b092be

Salud, M. d. (5 de Abril de 1991). *minsalud.gov.co*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Resolucion%204125-de-1991.pdf>

Sanz, D., Castells, F., Freixanet, L., y Lagares, J. (2015). *Metalquimia*. Obtenido de <https://www.metalquimia.com/es/snacks/publicaciones/>

Social, M. d. (29 de Diciembre de 2005). *icbf.gov.co*. Obtenido de https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minproteccion_5109_2005.htm

Social, M. d. (10 de Febrero de 2011). *icbf.gov.co*. Obtenido de https://icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minproteccion_0333_2011.htm

Social, M. d. (29 de Agosto de 2012). *minsalud.gov.co*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Resolucion-2508-de-2012.PDF>

Social, M. d. (30 de Marzo de 2012). *minsalud.gov.co*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-0683-de-2012.pdf>

Social, M. d. (30 de Octubre de 2013). *invima.gov.co*. Obtenido de <https://www.invima.gov.co/documents/20143/441309/Resolucion+4506+de+2013.pdf/8b857597-b948-5bd7-c0a6-f06d217b6bce>

Social, M. d. (22 de Julio de 2013). *minsalud.gov.co*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-2674-de-2013.pdf>

Social, M. d. (2 de Julio de 2014). *invima.gov.co*. Obtenido de <https://www.invima.gov.co/documents/20143/441309/Resoluci%C3%B3n+2671+de+2014.pdf/5b6d90ee-aa24-ba64-92eb-72cba8f82568>

Vega, N. J. (2013). Plan de Mercadeo para la Producción y Comercialización de Piña Golden Extre Sweet MD2 deshidrata en Ecuador [Tesis de maestría]. *Universidad EAFIT*. Obtenido de <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/1339>

Villa, J. J. (2019). Determinación de la Vida Útil mediante pruebas aceleradas (ASLT) de un producto extruido enriquecido con concentrado proteico de Pota (*Dosidicus Gigas*) [Tesis de pregrado]. *Universidad Nacional Agraria la Molina*. Universidad Nacional Agraria la Molina. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/4195>